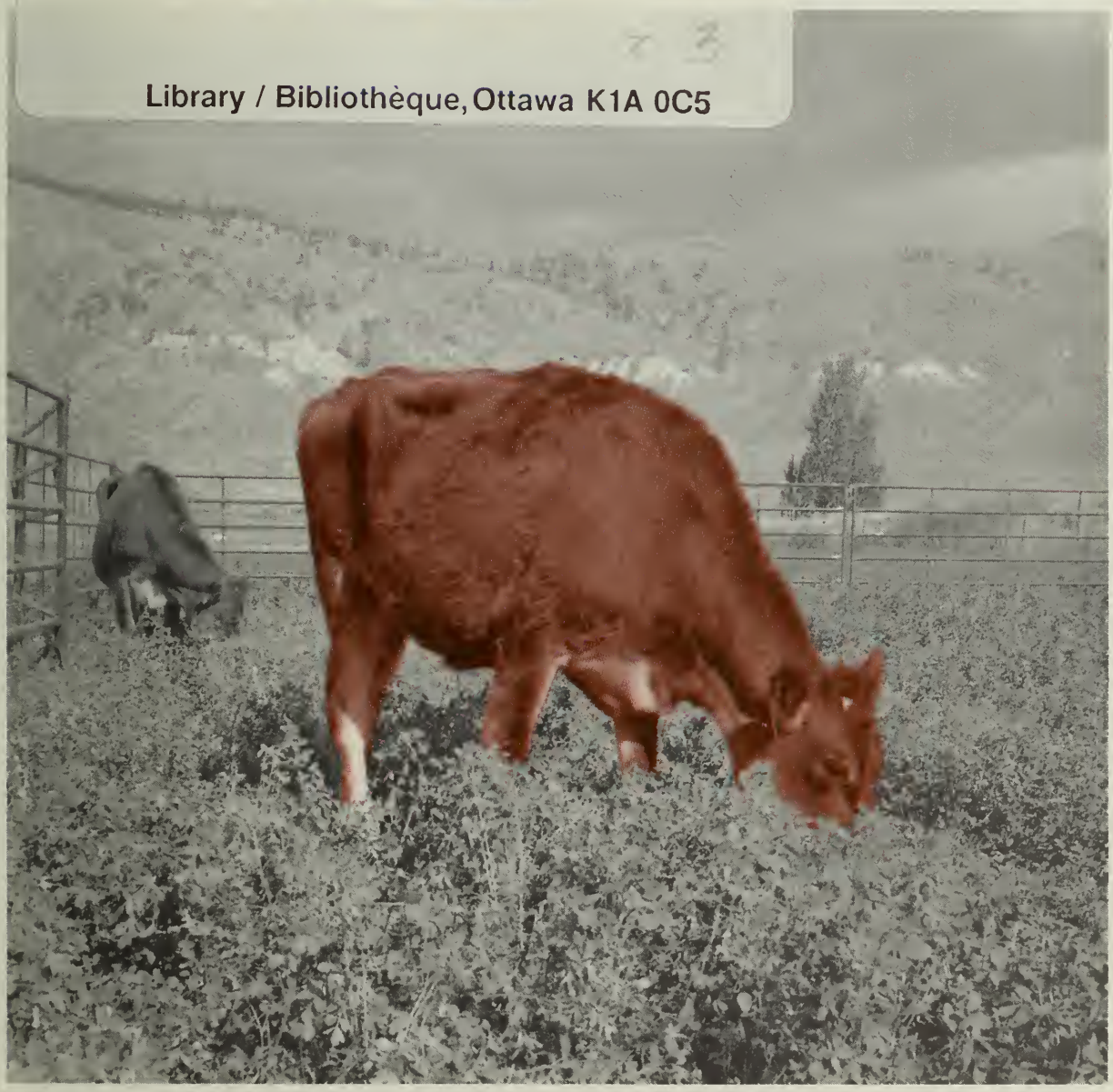
Agriculture Canada

Publication 1858/F

# La météorisation chez les bovins

Agriculture Canada APR AVR - 9 1991

Library / Bibliothèque, Ottawa K1A 0C5



30.4
212
-1858
1991

Canada

Digitized by the Internet Archive
in 2012 with funding from
Agriculture and Agri-Food Canada – Agriculture et Agroalimentaire Canada

http://www.archive.org/details/lamtorisationche00howa

# La météorisation chez les bovins

**R.E. Howarth**
Station de recherches de
Saskatoon (Saskatchewan)

**R.K. Chaplin**
Collège de médecine vétérinaire de l'Ouest
Saskatoon (Saskatchewan)

**K.-J. Cheng**
Station de recherches de
Lethbridge (Alberta)

**B.P. Goplen**
Station de recherches de
Saskatoon (Saskatchewan)

**J.W. Hall**
Station de recherches de
Vancouver (Colombie-Britannique)

**R. Hironaka**
Station de recherches de
Lethbridge (Alberta)

**W. Majak**
Station de recherches de
Kamloops (Colombie-Britannique)

**O.M. Radostits**
Collège de médecine vétérinaire de l'Ouest
Saskatoon (Saskatchewan)

---

**Agriculture Canada Publication 1858/F**
On peut en obtenir des exemplaires à la
Direction générale des communications
Agriculture Canada, Ottawa (Ontario) K1A 0C7

©Ministère des Approvisionnements et Services Canada 1991
N° de cat. A63-1858/1991/F ISBN : 0-662-96489-6
Impression 1991 2M-03:91

Production du Service aux programmes de recherches

Also available in English under the title
*Bloat in Cattle*

# Table des matières

**Remerciements 5**

**Introduction 6**
Historique 6
Production et expulsion normales des gaz 7
Mécanismes de la météorisation 8
Météorisation spumeuse 9
Météorisation gazeuse 10
Constatations cliniques générales 13

**Météorisation au pâturage 15**
Facteurs prédisposants 15
Prévention de la météorisation au pâturage 20

**Légumineuses fourragères entreposées et transformées 23**
Foin de luzerne 23
Autres aliments à base de luzerne 24

**Météorisation en parc d'engraissement 24**
Fréquence 24
Causes, facteurs prédisposants et prévention de la météorisation spumeuse 25
Causes et prévention de la météorisation en parc d'engraissement 26
Solutions 27
Météorisations chroniques 28

**Traitement 28**
Gravité de la météorisation et traitement 28
Agents antimoussants 35

**Questions et réponses courantes 36**

**Bibliographie 37**

# Remerciements

Les auteurs tiennent à remercier les personnes suivantes pour l'aide technique et les données de recherche qu'elles ont apportées et qui ont servi à préparer cette publication : Garry Lees, Adrian Fesser, Stu Brandt, Cheryl Duncan, Neil Suttill, Ken Bassendowski, Lorie Jones-Flory, Dave Spurr et Yvonne Powell, de la Station de recherches de Saskatoon; Mike Hanna, Hiroshi Kudo, J.P. Faye et K.D. Jakober, de la Station de recherches de Lethbridge; Ted Pagen, Keith Ogilvie, Ruth McDiarmid, Christine Copeman et Chuck Kalnin, de la Station de recherches de Kamloops.

Nous remercions tout particulièrement Angie O'Shea pour l'empressement, la patience et les soins qu'elle a apportés à la dactylographie du présent document.

# Introduction

La présente publication apporte aux éleveurs, aux vétérinaires et aux agronomes de l'information sur les causes, la prévention et le traitement de la météorisation chez les bovins.

Les auteurs possèdent une vaste expérience du sujet, acquise au fil de la pratique vétérinaire, de la recherche et de l'enseignement. Nous avons observé la météorisation provoquée en conditions expérimentales en servant aux animaux de la luzerne fraîche et des aliments d'engraissement météorisants. Bien que cette publication s'adresse davantage aux éleveurs de l'ouest du Canada, les principes généraux qu'il contient ont une large application, de sorte qu'il devrait offrir des renseignements utiles pour les autres régions du pays.

La météorisation est une maladie complexe, difficile à prévoir dans les conditions normales d'élevage. Par conséquent, les observations sur le terrain ont donné lieu à des théories diverses et contradictoires sur ses causes. Le présent document présente des faits bien établis et des observations de terrain cohérentes basés sur notre expérience collective. Des recommandations s'appuient sur ces données ainsi que sur les rapports de recherche, sur les observations générales et sur l'expérience des producteurs de bovins.

## Historique

La météorisation a été décrite dans les documents agricoles depuis au moins l'an 60 avant J.-C. Peu d'affections des bestiaux ont une histoire aussi longue et aussi colorée. Les noms de la maladie sont nombreux : météorisme, tympanite, ballonnement, enflure, indigestion gazeuse. En fait le terme météorisation veut dire ballonnement.

Au cours des siècles passés, on attribuait le ballonnement de la panse à un poison, à la production anormale de gaz ou à un blocage causé par une consommation excessive d'aliments lourds. Ces explications, ainsi que d'autres, ont fait l'objet de recherches expérimentales dans plusieurs pays entre les années 40 et 60. La nature spumeuse (qui a l'aspect de l'écume ou contient de l'écume) de la météorisation en pâturage n'a été largement acceptée qu'après d'âpres débats et une vaste publicité accordée aux diverses théories dans les revues agricoles. Au cours de cette période, des chercheurs ont mis au point des substances antimousses (par exemple, le poloxalène). Petit à petit, les experts en nutrition animale ont appris à contrôler la météorisation en parc d'engraissement par la composition des rations et par le soin apporté à la transformation des aliments.

Certaines recommandations du passé pourraient nous sembler bizarres aujourd'hui, par exemple, «brûler des plumes et les tenir encore fumantes quelques instants sous les naseaux de l'animal» (vers 1795); et «donner une pinte de gin à chaque animal» (vers 1925). Par ailleurs, certaines des pratiques courantes sont en usage depuis de nombreuses années. Par exemple, le fait de placer les pattes avant de l'animal sur un monticule de façon à ce qu'elles soient plus hautes que l'arrière-train aidait

à soulager le malade car, l'œsophage étant ainsi surélevé, le gaz était plus facilement expulsé. Un exercice modéré comme la marche était un traitement courant et souvent efficace si on y avait recours avant la phase aiguë de la maladie. Une autre méthode consistait à placer un bâton ou une corde en travers de la bouche de l'animal pour favoriser la salivation et faciliter la décomposition de la mousse du rumen. Un ouvrage publié au début du XVIIIe siècle insistait sur la nécessité de prendre des précautions lorsque les bovins sont mis pour la première fois dans un «pré de trèfle». En 1925, la London Society of Arts décernait une médaille d'argent pour la conception d'un trocart et d'une canule de 4 pouces (10 cm), instruments utilisés pour le traitement d'urgence des animaux gravement météorisés.

L'incidence de la météorisation en pâturage s'est accrue dans le monde avec l'introduction des légumineuses fourragères dans les pâturages cultivés. La météorisation en parc d'engraissement a pris de l'importance avec l'avènement de cette forme d'engraissement des bovins.

## Production et expulsion normales des gaz

Les ruminants hébergent une population active de micro-organismes (bactéries, champignons et protozoaires) dans le premier estomac, le rumen, communément appelé la panse. Sans ces organismes, l'animal serait incapable de digérer les aliments fibreux comme les graminées et les légumineuses. Durant la digestion de ces matières, les micro-organismes dégagent de grandes quantités de gaz qui doivent être expulsées. Lorsque les bouvillons consomment de la luzerne fraîche, ils peuvent en produire de 12 à 27 L/min.

En conditions normales, le gaz produit dans le rumen se sépare du contenu solide et liquide et monte dans la partie supérieure du rumen, où il se rassemble en une grosse bulle libre (fig. 1). L 'éructation est amorcée par l'accroissement de la pression gazeuse dans le rumen. Lorsque l'animal éructe, le rumen se contracte et projette le gaz libre vers la partie antérieure, où il s'amasse autour du cardia. L 'ouverture de l'œsophage est contrôlée par des récepteurs sur la paroi du rumen qui peuvent détecter si la zone est exposée à du gaz dissous ou à du gaz libre. Si la zone est recouverte de liquide ou de mousse, l'œsophage demeure étroitement fermé, ce qui empêche l'éructation. Ce caractère s'est apparemment développé chez les ruminants afin d'empêcher l'entrée accidentelle de liquide ou de mousse du rumen dans les poumons, ce qui provoquerait une pneumonie de déglutition.

L'éructation se produit lorsque les récepteurs qui entourent la sortie de l'œsophage détectent la présence de gaz libre. Lorsque l'œsophage se relâche, l'animal respire profondément, aspirant ainsi le gaz vers le haut de l'œsophage. La plus grande partie du gaz (environ 60 %) pénètre dans les poumons et le reste est expulsé par la bouche. Comme la plus grande partie du gaz éructé passe par les poumons avant d'être exhalée, il est difficile de remarquer ou d'entendre un animal éructer. Cependant, si une grande quantité de gaz est éructée, on le remarque souvent par le son, par l'odeur ou par les deux à la fois.

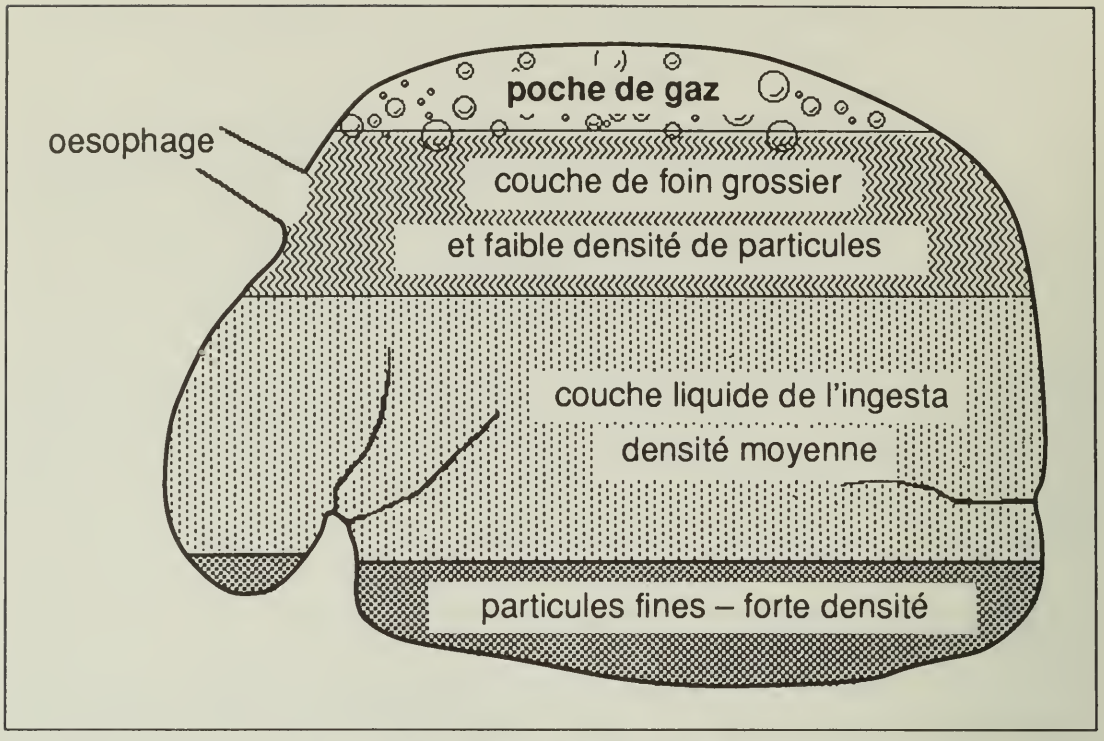



**Fig. 1 Poche de gaz au-dessus des diverses couches du contenu du rumen.**

L'éructation se produit normalement environ une fois par minute et dure environ 10 secondes chaque fois. Le volume de gaz produit par la fermentation ruminale s'accroît après le repas et atteint un sommet au bout de 2 à 4 heures. Pour compenser le niveau accru de production de gaz, les éructations sont plus rapprochées, jusqu'à trois ou quatre fois par minute. Chez les animaux normaux, ce processus suffit pour expulser de grandes quantités de gaz du rumen.

## Mécanismes de la météorisation

La météorisation survient lorsque le mécanisme d'éructation est entravé ou inhibé et que le taux de production de gaz dépasse la capacité de l'animal de l'expulser. Comme de grandes quantités de gaz sont produites dans le rumen, la maladie peut évoluer très rapidement.

Lorsqu'il y a météorisation, au pâturage ou en parc d'engraissement, le mécanisme d'éructation est habituellement entravé par de la mousse dans le rumen. Le gaz demeure emprisonné dans le jus du rumen, formant une émulsion de petites bulles d'environ 1 mm de diamètre. Les mousses s'étendent, remplissant la cavité ruminale et inhibent les terminaisons nerveuses qui commandent l'ouverture vers l'œsophage. Cette affection est connue sous le nom d'indigestion spumeuse.

Quand la météorisation est bénigne, les animaux peuvent tolérer une teneur modérée de mousse dans le rumen sans manifester de symptômes ou ils peuvent expulser suffisamment de gaz sans traitement vétérinaire. En cas d'indigestion spumeuse grave, la pression à l'intérieur du rumen

finit par bloquer toutes les contractions ruminales. Cet état est appelé «atonie».

On peut savoir s'il y a météorisation spumeuse ou gazeuse en introduisant une sonde stomacale dans le rumen. Lorsque le jus du rumen est spumeux, la sonde s'obstrue de mousse et le gaz ne peut être évacué. Chez l'animal qui souffre de météorisation gazeuse, la poche de gaz est habituellement facile à localiser avec la sonde et l'expulsion du gaz par la sonde apporte un soulagement immédiat.

**Météorisation spumeuse**

Bien qu'il y ait de la mousse dans le rumen lorsqu'il y a météorisation en pâturage de légumineuses et en parc d'engraissement, les explications physiques et chimiques de ces deux formes étaient, jusqu'à récemment, très différentes.

Selon la théorie traditionnelle, la mousse formée au cours de la météorisation était attribuée aux protéines qui peuvent être solubilisées par les légumineuses fourragères; ces protéines se trouvent dans le liquide du rumen. Une protéine, en particulier, connue sous le nom de 18 S, ou protéine fraction 1, a bénéficié d'abord d'une attention particulière. Les propriétés moussantes de toutes les protéines solubles sont bien connues, et il était donc normal de les soupçonner. Cependant, ces protéines solubles à elles seules n'expliquent pas l'extrême viscosité de la spumosité du rumen, car il n'y a pas de rapport entre leur concentration dans le liquide ruminal et la fréquence d'apparition de la météorisation chez les bovins nourris à la luzerne fraîche.

Les théories actuelles mettent davantage l'accent sur le rôle des petites particules d'aliments et de l'activité microbienne. La luzerne, qui se digère rapidement, favorise également la formation d'une efflorescence bactérienne qui produit de grandes quantités de gaz et de matières visqueuses. Des études menées à la Station de recherches de Kamloops sur des bovins nourris de luzerne fraîche ont fait ressortir une association entre la concentration en petites particules dans le contenu ruminal et l'incidence de la météorisation. Ces petites particules sont des fragments de chloroplastes de la luzerne, auxquels se fixent les bactéries du rumen, (fig. 2) riches en glucides, tant internes (granules de stockage) qu'externes (viscosités). L'apparition de la météorisation est régulièrement associée à des niveaux accrus de ces particules dans le liquide ruminal (fig. 3).

La météorisation spumeuse en parc d'engraissement a été attribuée à de petites particules alimentaires qui se trouvent dans les rations à base de céréales (fig. 4 et 5) et qui entraînent la sécrétion de mucus (surtout des polysaccharides) par les bactéries du rumen et la libération de polysaccharides lors de la désintégration des bactéries. Le mucus bactérien et les polysaccharides augmentent la viscosité du liquide ruminal et finissent par emprisonner les petites bulles de gaz dans le jus du rumen, entraînant ainsi la formation de mousse et, par voie de conséquence, la météorisation.

Ces observations forment la base d'une théorie unifiée de la météorisation spumeuse, qui met en relief les similitudes entre la

météorisation en parc d'engraissement et la météorisation par les légumineuses (tableau 1). Les facteurs communs sont : 1° la présence d'aliments facilement digérés (régimes à forte teneur en céréales et en luzerne immature fraîche) et 2° l'abondance de petites particules dans le contenu du rumen. Cette association de petites particules et de mucus constitue un milieu propice à la météorisation spumeuse lorsque les bulles de gaz s'y trouvent piégées.

Ces observations ont donné lieu à une théorie générale de la météorisation spumeuse qui attribue la météorisation à un excès de petites particules alimentaires en combinaison avec des aliments facilement digestibles. Notre publication propose des méthodes de diagnostic et de traitement de cette forme de la maladie.

## Météorisation gazeuse

La météorisation gazeuse chez les animaux en parc d'engraissement est de nature plus sporadique que la météorisation spumeuse, ne touchant habituellement qu'un petit nombre d'animaux. Cette forme évolue généralement très vite sans donner un avertissement assez rapide qui permettrait un traitement. Comptant pour environ 10 % des cas de météorisation en parc d'engraissement, elle peut être causée par l'ingestion irrégulière des aliments, par l'inhibition des nerfs qui contrôlent les contractions des parois du rumen et par l'obstruction physique de l'œsophage.

L'ingestion irrégulière d'aliments peut se produire suite à des intervalles inégaux entre les repas, à la maladie (comme une légère surcharge de céréales), à un changement météorologique, à une modification du régime d'affouragement, à l'inappétibilité des aliments

Tableau 1 Similitudes entre la météorisation en parc d'engraissement et la météorisation en pâturage de luzerne

| Caractère | Météorisation en parc d'engraissement | Météorisation en pâturage de luzerne | Fonction |
|---|---|---|---|
| aliment facilement digestible | régime à teneur élevée en céréales | luzerne immature fraîche | source d'énergie pour la croissance bactérienne et pour la formation rapide de viscosités et de gaz |
| petites particules dans le contenu du rumen | particules fines de céréales | particules de chloroplastes de luzerne | petites particules s'ajoutant à la matrice muqueuse |
| contenu ruminal visqueux | mucosités microbiennes | mucosités microbiennes | matrice piégeant les particules et le gaz |

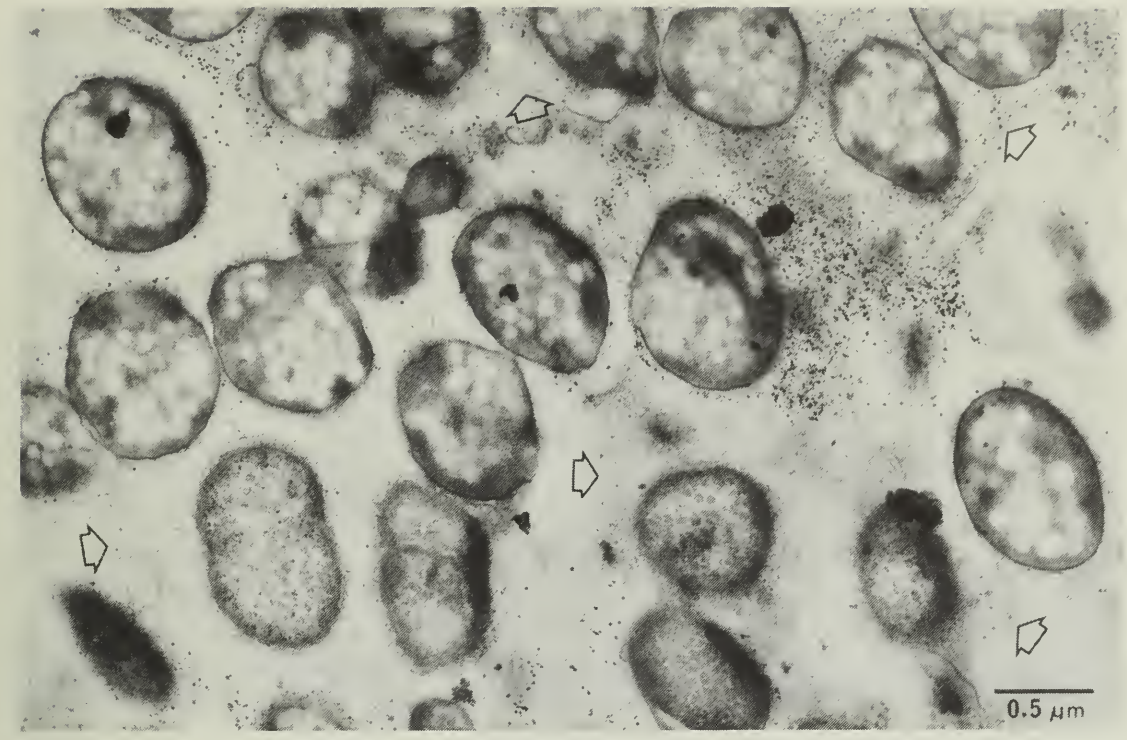



**Fig. 2** **Photographie prise au microscope électronique à transmission montrant la microflore bactérienne du liquide ruminal d'une vache atteinte de météorisation au pâturage. À cause de l'abondance d'éléments nutritifs disponibles, ces organismes ont produit de grandes quantités de polysaccharides extracellulaires muqueux (flèches), qui piègent les bulles de gaz. En outre, leurs cellules sont remplies de granules blancs sphériques de glycogène de réserve.**

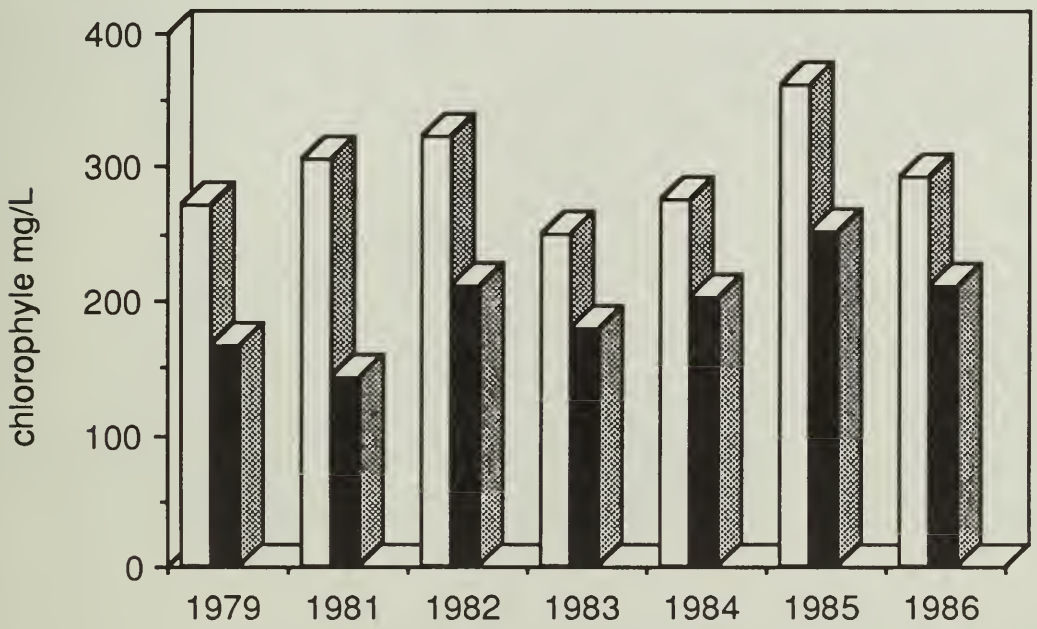



**Fig. 3** **Concentrations moyennes de chlorophylle particulaire dans le rumen de bovins sensibles à la météorisation (barres claires) et de bovins non prédisposés (barres pleines) avant la distribution d'aliments. On ne dispose pas de données pour 1980.**

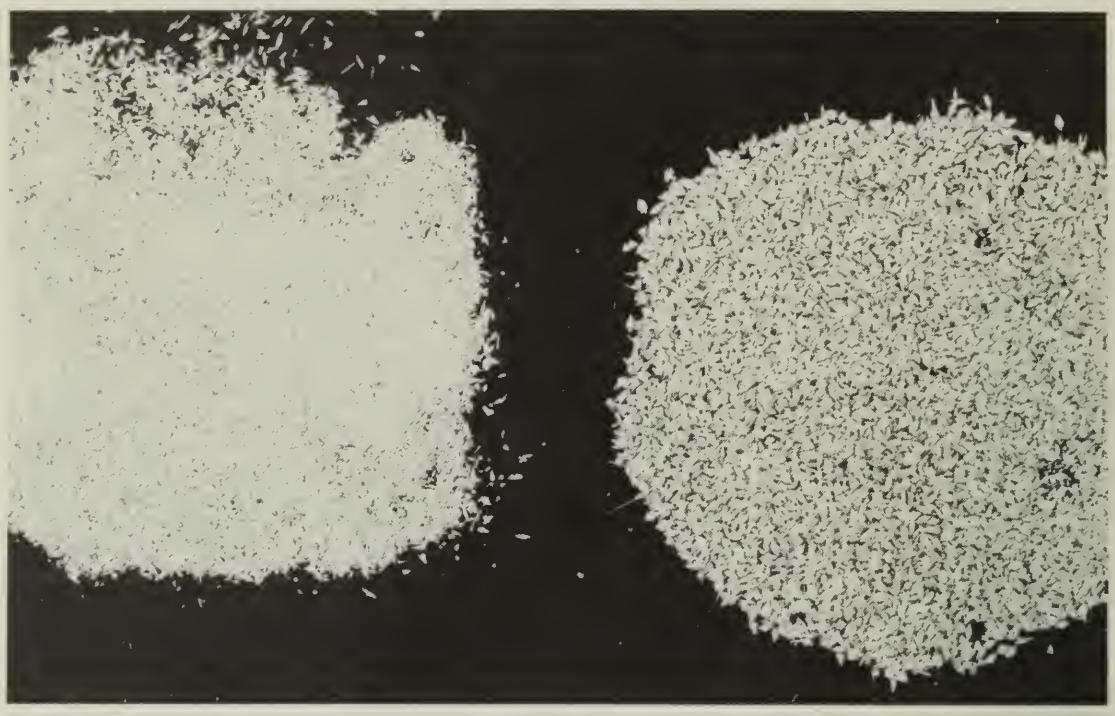


**Fig. 4 Le grain aplati par voie sèche (*à gauche*) est trop fin et peut causer la météorisation. Le grain réhumecté (*à droite*) avant le floconnage produit des particules plus grosses et est exempt de poussières.**

**Fig. 5 La mousse dans le rumen de vaches qui reçoivent des aliments à particules fines (*à gauche*) crée des risques de météorisation. Le liquide ruminal ne contient pas de mousse (*à droite*) lorsque l'animal est nourri avec des aliments à grosses particules.**

causée par leur altération ou à une interruption de l'approvisionnement en sel ou en eau. Une acidité excessive dans la partie inférieure de l'intestin peut inhiber la motricité du rumen. Si celle-ci est inhibée par une surcharge de céréales ou par une autre cause, la météorisation gazeuse peut se produire.

Les nerfs vagues, qui relient la paroi du rumen au système nerveux central, passent le long de l'œsophage dans le cou de l'animal. En atteignant le rumen, ils se ramifient sur toute sa surface. Lorsqu'ils fonctionnent correctement, ces nerfs transmettent aux centres cérébraux l'information des capteurs nerveux de la paroi du rumen et en retour relaient les signaux du cerveau qui commandent les muscles de la paroi du rumen. Si les nerfs vagues sont endommagés, l'information transmise dans un sens ou dans l'autre peut être faussée, et, selon la gravité des dommages, la fonction du rumen peut être plus ou moins altérée. Même si on ne peut distinguer des dommages légers chez les animaux, des lésions graves peuvent être cause de météorisation chronique, de surcharge alimentaire, de perte d'appétit ou d'une combinaison de ces symptômes.

La cause des dommages nerveux ou de l'indigestion vagale est souvent difficile à diagnostiquer, mais elle est habituellement reliée à l'inflammation du péritoine, dont l'indigestion traumatique est la cause la plus courante. La gastrite traumatique survient à la suite de l'ingestion d'un fil de fer ou d'un clou qui perfore la paroi réticulaire et enflamme le péritoine. Si l'inflammation se produit près d'une ramification nerveuse importante, elle réduit la motricité normale du rumen et du réseau (réticulum) et entrave ainsi leur fonctionnement.

Les veaux sont plus sensibles à la météorisation gazeuse chronique que les animaux plus âgés. Il n'existe pas de rapport évident entre le type d'aliment utilisé et les accidents pathologiques. L'expérience et les observations vétérinaires laissent à penser qu'une mauvaise position du rumen pourrait être en cause durant les premiers stades de croissance du bovin. Si l'attache du rumen à l'œsophage n'est pas correctement alignée, l'éructation peut être entravée. Cette forme de météorisation disparaît souvent avec l'âge.

L'obstruction physique de l'œsophage par un objet étranger emprisonne les gaz dans le rumen et provoque une indigestion gazeuse aiguë. Ces obstructions peuvent prendre de multiples formes, mais la plus courante se produit lorsque l'animal avale un gros objet qui ne passe pas dans le rumen. Cet objet peut être une pomme de terre, une betterave, une carotte ou un fruit qu'on a servis entiers. L'obstruction peut encore être causée par des excroissances pathologiques dans l'œsophage ou dans le rumen.

## Constatations cliniques générales

Lorsqu'un animal meurt soudainement ou est trouvé mort, c'est habituellement un cas de météorisation. Les bovins de boucherie en pâturage ne sont pas observés aussi régulièrement que les bovins laitiers et on risque donc davantage de les trouver morts lorsqu'ils sont atteints de cette maladie. Les bovins en parc d'engraissement sont souvent trouvés

morts le matin, peut-être parce qu'ils sont inactifs durant la nuit ou qu'on ne les observe pas, qu'on ne décelle pas le problème et qu'on ne le traite pas. Les bovins qui sont traits et suivis régulièrement peuvent manifester des signes de météorisation de 15 minutes à 1 heure après avoir été mis dans un pâturage météorisant. Cependant, il s'écoule d'ordinaire un décalage de 24 à 48 heures avant que la maladie ne se déclare chez les bovins qui ont été mis pour la première fois dans un pâturage qui peut causer la météorisation. Les symptômes peuvent apparaître dès le premier jour, mais le plus souvent le deuxième ou le troisième jour. On a constaté une évolution semblable chez les bovins de boucherie qui ont séjourné dans un pâturage particulier durant plusieurs jours, ou plusieurs semaines, avant que n'apparaisse la météorisation. Ce phénomène est toujours une surprise pour l'éleveur et le vétérinaire, qui ont du mal à comprendre pourquoi la maladie survient tout à coup dans un pâturage qui n'a causé aucun problème depuis un certain temps.

Quand il y a météorisation spumeuse, la dilatation s'observe d'ordinaire davantage sur le haut du flanc gauche, bien que l'ensemble de l'abdomen puisse être bombé. L'animal est mal à l'aise et peut se coucher et se relever fréquemment, déféquer souvent, se frapper l'abdomen avec les pattes et se rouler sur lui-même pour tenter de se soulager. La respiration est difficile ou pénible (dyspnée) et se fait par la bouche. L'animal sort la langue, salive et étend la tête. Son rythme respiratoire peut monter jusqu'à 60 cycles par minute. Parfois, il projète des vomissures et l'animal peut expulser une coulée d'excréments mous. Les mouvements ruminaux sont habituellement accélérés dans les débuts au point d'être presque continus, mais les bruits sont plus faibles en raison de la nature spumeuse des ingesta. Plus tard, lorsque la distension est extrême, les mouvements diminuent et peuvent même disparaître complètement. Le son tympanique (c.-à-d. roulement de tambour) provoqué par la percussion (taper sur le rumen distendu) est caractéristique. Avant que ne se manifeste la météorisation grave (appelée tympanisme clinique), on note une augmentation des éructations et des mouvements de rumination, mais ces deux manifestations disparaissent dans les stades aigus. La mort peut survenir rapidement, mais d'habitude pas avant 2 à 4 heures après le déclenchement des premiers symptômes. Si les symptômes deviennent suffisamment graves, l'animal tombe et meurt rapidement, presque sans phase d'agitation. La mort est probablement causée par la suffocation, lorsque le rumen distendu appuie sur le diaphragme et empêche l'inhalation.

Dans un groupe de bovins atteints, on trouve habituellement un certain nombre d'animaux gravement météorisés, tandis que les autres ne montrent qu'un bombement léger à modéré du flanc gauche. Ces animaux sont gênés et ne broutent que par courtes périodes. Chez les bovins laitiers, la production de lait baisse soit parce que l'animal mange moins, soit parce qu'il retient le lait.

Dans le cas de la météorisation gazeuse, l'excès de gaz (le plus souvent du gaz libre) se trouve au sommet du contenu solide du rumen (fig. 1). Comme dans le cas de la météorisation au pâturage, il se produit en général un accroissement de la fréquence et de la puissance des contractions du

rumen dans les premiers stades. Ensuite c'est l'atonie (c'est-à-dire, activité faible ou absente). L'insertion d'une sonde stomacale (trocarisation) permet à l'animal d'expulser de grandes quantités de gaz, facilitant ainsi la dilatation du rumen. La sonde permet aussi de détecter s'il y a une obstruction œsophagienne.

# Météorisation au pâturage

## Facteurs prédisposants

### *Cultures*

Les fourrages sont classés comme météorisants ou non météorisants - seulement quelques-uns se situant dans la catégorie intermédiaire - en fonction de la réaction des bovins et des moutons qui les consomment (tableau 2). C'est le type de pâturage utilisé couramment qui détermine le risque de météorisation. Les graminées sont généralement sans danger, mais les légumineuses d'usage courant comme la luzerne et les trèfles sont à risque. Les études ont permis de conclure que les animaux broutent intensivement et sans problème plusieurs autres légumineuses.

Tableau 2 Fourrages de pâture météorisants, à faible risque et non météorisants

| Météorisant | À faible risque | Non météorisant |
|---|---|---|
| luzerne | trèfle sagittifolié | sainfoin |
| mélilot | blé de printemps | lotier corniculé |
| trèfle rouge | avoine | astragale pois-chiche |
| trèfle blanc | colza | coronille bigarrée |
| trèfle d'Alsike | ray-grass vivace | lespedeza |
| blé d'hiver | | seigle d'automne |
| | | la plupart des graminées vivaces |

À la suite d'essais sur les bovins, les cultivars suivants de luzerne se sont révélés météorisants : Saranac, Rambler, Washo, Beaver, Thor, Ranger, Roamer, Anchor, Appollo, WL-316, Trumpetor et Vertus. Cet essai vient contredire l'allégation voulant que les cultivars à racines traçantes (par exemple, Roamer, Rambler) soient sans danger.

Les cultures ont des propriétés météorisantes quand les microbes du rumen les attaquent facilement. Les fourrages météorisants sont digérés plus rapidement que les fourrages non météorisants (fig. 6). Le groupe à faible risque se situe entre les deux.

En se fixant aux protéines solubles (agents moussants), les tanins des plantes inhibent l'activité des microflores du rumen. Ainsi, tous les

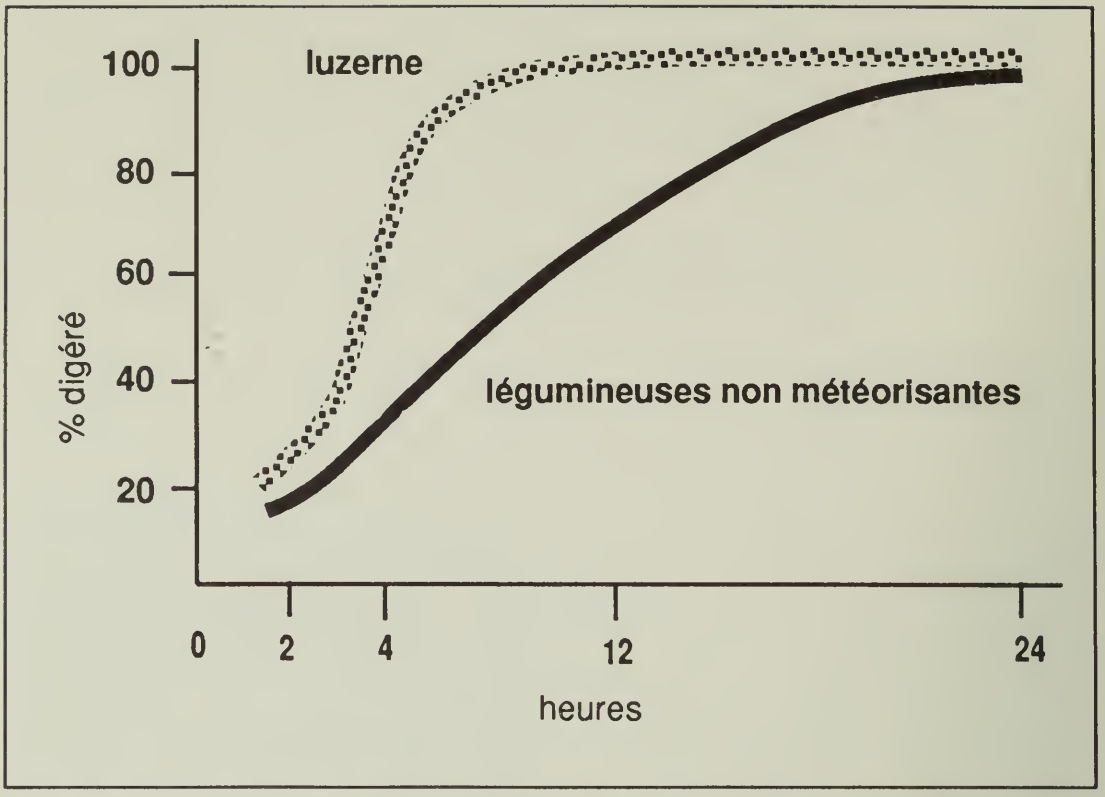



**Fig. 6 Rapport entre les potentialités météorisantes des légumineuses fourragères et leur taux de digestion par les microorganismes du rumen.**

fourrages contenant des tanins sont non météorisants. Parmi d'autres caractères d'innocuité, il y a les feuilles à parois cellulaires et à nervures plus épaisses et plus résistantes qui empêchent les bactéries du rumen d'envahir la structure interne des feuilles. À l'inverse, les fourrages météorisants ont des feuilles à parois cellulaires minces et à faible résistance mécanique, ce qui les rend plus vulnérables à l'invasion des bactéries.

La Station de recherches de Saskatoon, en collaboration avec les stations de Lethbridge et de Kamloops, mène un programme de sélection de luzerne non météorisante. On a réalisé des progrès importants après plusieurs cycles de sélection, et l'on prévoit la mise au commerce en 1995 d'un cultivar de luzerne à faible pouvoir météorisant.

*Stade de maturité des cultures*

Le stade de maturité des cultures est le facteur le plus important dans la prévention de la météorisation au pâturage. Le pouvoir météorisant est à son plus fort au stade végétatif (pré-bourgeonnement), et baisse progressivement à mesure que la plante évolue vers la pleine floraison (tableau 3). À Kamloops, de la luzerne d'une hauteur de 20 à 25 cm a causé deux fois plus de cas de météorisation que de la luzerne d'une hauteur de 51 à 75 cm. Toutefois, les plantes de plus de 50 cm comportaient encore un risque important, surtout à la première coupe.

Tableau 3 Risque de météorisation chez les bovins consommant de la luzerne fraîche de diverses hauteurs, durant cinq saisons de croissance

| Hauteur de la luzerne (cm) | Risques de météorisation* dans le troupeau (%) | Nombre d'observations (jours) |
|---|---|---|
| 20–25 | 43 | 54 |
| 26–50 | 33 | 360 |
| 51–75 | 22 | 130 |

* On considère qu'il y a météorisation lorsqu'un animal ou plus en manifeste les symptômes un jour donné.

*Taux d'humidité du fourrage*

La météorisation a toujours été reliée à une croissance luxuriante des plantes de pâturage. On signale peu de cas causés par des graminées et encore se limitent-ils aux pâturages en phase de croissance rapide, où les taux de digestion initiale sont élevés. Lorsque les conditions d'humidité sont optimales pour la croissance végétative, c'est alors que la luzerne devient le plus météorisante. Dans ces conditions, les tiges deviennent turgescentes et charnues, mais non fibreuses; les feuilles sont molles et s'écrasent facilement entre les doigts.

La luzerne peut être moins météorisante lorsque la sécheresse ou la salinité rendent insuffisante la teneur en eau du sol. Au cours d'une année donnée, la propriété météorisante de la luzerne n'a pas été modifiée de façon importante par un apport d'eau d'irrigation maintenant l'humidité du sol à 50 % de la capacité au champ. Dans les conditions d'humidité optimales, d'autres facteurs climatiques peuvent intervenir.

*Conditions météorologiques*

Les relevés météorologiques quotidiens de sept saisons de végétation (1976–1982) à Kamloops (C.-B.) ont été examinés, afin de dégager les rapports éventuels entre les conditions météorologiques et l'incidence quotidienne de la météorisation. Il ne semble pas y avoir de corrélation entre la fréquence de la maladie et les paramètres suivants : heures d'ensoleillement, écarts de température, précipitations, flux de radiation solaire[1] et évapotranspiration potentielle. Les jours avec météorisation étaient précédés de températures maximales et minimales plus basses que les jours sans météorisation, encore que la marge de température était très étroite (de 1 à 2 °C). Si on compare les moyennes annuelles, il y avait plus de météorisation au cours des années sèches que des années très humides.

[1] Quantité de radiation solaire ou de chaleur incidente.

L'effet de la température sur les risques de météorisation est complexe. L'affection semble se manifester lors de températures diurnes modérées (de 20 à 25 °C) qui favorisent une croissance végétative optimale. Des températures nocturnes fraîches, combinées à des températures diurnes modérées, peuvent provoquer la météorisation en automne. Les températures fraîches retardent la maturation et allongent la phase de croissance végétative des cultures fourragères, créant ainsi un milieu idéal pour la maladie.

Les températures nocturnes fraîches (de 0 à 10 °C) peuvent accroître le risque de météorisation en automne. À Kamloops, des bovins nourris de luzerne en octobre ont été atteints deux fois plus souvent que durant les mois d'été, et cet état de choses a été observé durant quatre années différentes. À l'autre extrême, des températures suffisamment élevées pour provoquer un stress hydrique et le dessèchement peuvent réduire les risques de la maladie.

À Kamloops, en luzernière irriguée, on n'a constaté aucune modification saisonnière des fréquences de météorisation. La maladie est apparue aussi bien au printemps, qu'en début et en fin d'été et en automne, et augmentait par temps frais et de gel. Le sommet observé en automne est peut-être causé par les fortes rosées fréquentes ou par les gelées. En culture sèche, dans les Prairies, les sommets de fréquence se produisent généralement d'abord durant la flambée de croissance du printemps, puis en automne. Après une gelée meurtrière, la luzerne passe pour être sans danger, quoique tant qu'elle demeure verte, le risque est toujours là. Une gelée meurtrière (-2 °C) n'endommage généralement pas les feuilles de luzerne et, à Kamloops, en novembre 1979, il y a eu des cas de météorisation un mois après la première gelée meurtrière.

*Type de sol et situation géographique*

Dans l'ouest du Canada, la météorisation au pâturage est plus fréquente dans les régions de prairie-parc, en particulier dans les zones de sols gris boisés. La fréquence diminue progressivement à mesure qu'on passe à la zone des sols brun foncé, puis à celle des sols bruns. On a signalé la météorisation causée par des légumineuses dans 40 % des fermes d'élevage de la région de la Rivière-de-la-Paix au nord de l'Alberta.

De nombreuses études ont tenté de relier la météorisation à la nutrition minérale de la plante, mais on a obtenu des résultats contradictoires et peu probants. Le bilan minéral de la culture ne permet pas de prédire d'une façon fiable l'incidence de la météorisation au pâturage.

*Résumé des facteurs culturaux*

Le plus grand risque de météorisation coïncide avec la croissance végétative rapide des légumineuses fourragères. Les effets des facteurs météorologiques sur l'incidence de la maladie, tout complexes qu'ils paraissent, peuvent se comprendre si on les relie à la croissance des plantes.

Les pâturages à légumineuses pourraient être utilisés de façon plus extensive si les éleveurs pouvaient prédire d'une façon exacte le risque de

météorisation dans un pâturage donné. Le degré de la maturité et la teneur en eau des légumineuses sont les indicateurs les plus fiables; l'inspection visuelle de la prairie n'offre pas à elle seule d'indication certaine.

*Sensibilité des animaux*

La sensibilité des animaux à la météorisation au pâturage est considérée comme un caractère héréditaire. Afin de déterminer si l'on peut réduire cette sensibilité par la sélection, on a sélectionné, en Nouvelle-Zélande, des lignées de bovins à forte et à faible sensibilité à la météorisation. Bien qu'on ait obtenu deux lignées divergentes de bovins, on n'a trouvé aucun caractère physiologique simple et facilement mesurable qui puisse être utilisé comme critère de sélection dans un programme pratique d'élevage à la ferme; il n'est pas pratique de tester le degré de sensibilité de tous les reproducteurs par un essai d'alimentation directe. Néanmoins, il vaut mieux éliminer les animaux sensibles du troupeau de reproduction.

En servant de la luzerne fraîche à des bovins munis de fistule ruminale, on a pu dépister les cas subcliniques de météorisation (c'est-à-dire, les cas qui échappent aux tests cliniques habituels). On a ainsi décelé la forme subclinique chez une vache sur deux qui manifestaient les symptômes cliniques. Dans les cas subcliniques, il y a de la mousse dans le rumen, mais sans distension ni pression interne excessive du rumen.

La prédisposition d'un animal à des météorisations passagères est reliée à l'état du contenu du rumen immédiatement avant les repas. Les animaux prédisposés à la météorisation par la luzerne ont des taux élevés de petites particules (fig. 3) et une forte activité microbienne. Le plus souvent, il y a de la mousse dans le rumen. Environ 50 % des animaux qui contractent la maladie après le repas avaient de la mousse dans le rumen auparavant.

Il suffit de 10 kg de luzerne fraîche pour provoquer la météorisation chez les animaux sensibles, mais il faut une consommation plus importante pour entretenir la prédisposition. Un jeûne de 24 h a pour effet d'abaisser les taux de particules alimentaires et d'activité microbienne et ainsi la prédisposition du rumen disparaît. Deux distributions de fourrage par jour, durant de courtes périodes (de 2 à 3 h) semblent produire la fréquence la plus élevée de météorisation. À l'inverse, une consommation libre d'aliments peut réduire la fréquence. À Kamloops, par exemple, des bovins qui recevaient de la luzerne fraîche deux fois par jour (30 kg à 8 h 30 et 20 kg à 14 h) ont souffert de météorisation trois fois plus souvent que ceux qui n'en consommaient qu'une fois par jour (50 kg à 8 h 30).

La sensibilité des animaux est reliée au taux d'élimination des petites particules alimentaires du rumen. Les animaux souvent atteints éliminent plus lentement que ceux qui ne le sont pas, aussi bien en parc d'engraissement qu'au pâturage. La sensibilité peut également être reliée au bilan minéral (concentration relative des minéraux) du rumen. Elle semble notamment être associée à une faible concentration de sodium et à une forte concentration de potassium dans le liquide ruminal, encore que cette découverte ait peu d'importance pratique pour l'instant.

## Prévention de la météorisation au pâturage

### *Choix des fourrages*

L'ensemencement des pâturages cultivés avec des mélanges de graminées et de légumineuses est la méthode la plus efficace et la moins coûteuse pour réduire les risques de la maladie, en particulier pour les troupeaux de bovins de boucherie qui pâturent de grandes surfaces en régime de paissance continue. Dans une association graminées—légumineuses, on conseille 50 % de légumineuses comme niveau maximum de sécurité. Toutefois ce chiffre n'a que peu de valeur pratique sur de grandes surfaces, en particulier en terrain ondulé, où il est impossible de maintenir une proportion uniforme de 50-50. Si les bovins ont tendance à délaisser les graminées au profit des légumineuses, le risque de météorisation s'accroît. On a signalé des cas de météorisation dans des pâturages mixtes où la proportion de légumineuses était inférieure à 15 % peut-être à cause d'un broutage sélectif.

Vu les propriétés météorisantes de la luzerne, certains éleveurs évitent de semer cette excellente légumineuse et la remplacent par des graminées en peuplement pur ou par des légumineuses non météorisantes. Le sainfoin, le lotier corniculé, l'astragale pois-chiche et la coronille bigarrée sont des espèces non météorisantes utiles dans les régions où elles sont adaptées. En général, toutefois, leur rendement, leur vigueur, leur repousse, leur résistance au froid et leur pérennité sont bien inférieures à celles de la luzerne dans l'ouest du Canada.

Le fait de ne semer que des graminées évite le problème de la météorisation. Cependant, l'inclusion d'une légumineuse dans le mélange apporte entre autres avantages, un fort accroissement de la production, une teneur en protéines et une valeur nutritive plus élevées, ainsi que des coûts de fertilisation plus faibles. La décision d'utiliser une graminée seule ou en association avec des légumineuses non météorisantes doit peser les avantages économiques de la teneur en protéines plus élevée de la luzerne ou du trèfle, en regard des pertes éventuelles causées par la météorisation. Bien que les statistiques sur ce sujet soient peu étoffées, on estime généralement à environ 1,5 % les pertes annuelles de bovins causées par la météorisation en pâturage de légumineuses dans l'ouest du Canada. Des comparaisons expérimentales des graminées avec les légumineuses ont fait ressortir des gains de production animale de 10 à 70 % avec les légumineuses par rapport aux graminées. Il est bien établi que les légumineuses fourragères ont une appétibilité supérieure à la plupart des graminées.

### *Pratiques agronomiques*

Une bonne conduite de la fertilisation et de la paissance peut aider à maintenir une proportion de 50-50 de graminées et de luzerne dans le pâturage. Une fumure azotée et une paissance intensive ou fréquente favorisent la croissance des graminées aux dépens de la luzerne. Dans des zones à risque de météorisation élevé, la proportion maximale de luzerne peut n'être que de 25 à 30 %. En plus des associations comptant de 25 à 30 %

de luzerne, des mélanges cultivés sur sols sableux, plus enclins à la sécheresse que les sols lourds, présentent moins de risques. Bien que la formulation des mélanges de semences puisse aider à obtenir la proportion désirée de luzerne et de graminées, la paissance sélective et les variations topographiques du champ peuvent donner lieu à une consommation excessive de luzerne, entraînant la météorisation. La période suivant la récolte mécanique ou la pâture intensive des mélanges luzerne—graminées peut aussi présenter des risques, du fait que la luzerne repousse généralement plus vite que les graminées après la coupe.

La graminée associée idéale doit avoir les mêmes caractéristiques saisonnières de croissance et de repousse que la luzerne. Le brome inerme est utilisé en mélange avec la luzerne, mais sa repousse après la paissance ou la fauche est beaucoup plus lente que celle de la luzerne. Par conséquent, la météorisation au pâturage peut survenir lorsqu'on utilise cette association dans les systèmes de pâturage tournant. Il faut prévoir un délai suffisant entre les rotations pour donner au brome le temps de repousser.

Parfois les conditions de croissance idéales à l'époque du semis produisent un mélange luzerne—graminée trop riche en luzerne. Il peut alors être nécessaire de retarder la pâture durant la flambée de croissance du printemps ou de restreindre la paissance à une portion du pâturage. D'autres solutions sont le surpâturage ou l'application d'engrais azotés, qui favorisent la croissance des graminées et réduisent la proportion de luzerne dans le peuplement.

Une nouvelle graminée, appelée le brome des prés, repousse plus rapidement que le brome inerme. Le Paddock et le Fleet, des cultivars de brome des prés mis au commerce en 1987, sont issus du programme de sélection de la Station de recherches de Saskatoon.

À cause de leur regain rapide, le dactyle pelotonné et la fléole des prés sont les meilleurs choix dans les régions où ils sont adaptés, comme l'est du Canada. L'emploi d'espèces à regain rapide aide à réduire les risques de météorisation au pâturage.

### *Conduite de la paissance*

Une prise d'aliments uniforme et régulière est la clef de la gestion de la paissance sur pâturage de légumineuses. La pratique courante d'attendre que la rosée ait disparu avant de mettre les animaux à l'herbe est sans doute particulièrement valable lorsque les animaux ont accès pour la première fois à un pâturage de légumineuses. Avant leur mise au pré, il faut leur donner du foin grossier à satiété, ce qui les empêche de se gorger de fourrage de légumineuses fraîches et pleines de sève. On doit ensuite les laisser dans le pâturage. Les bêtes peuvent manifester une légère météorisation au début, mais les symptômes devraient disparaître au bout de quelques jours, car les animaux s'adaptent habituellement aux pâturages de légumineuses en régime de paissance continue. Si la météorisation persiste, les animaux doivent être retirés du pâturage jusqu'à ce que la légumineuse ait atteint un stade de maturité plus avancé et soit donc moins météorisante.

La météorisation est souvent associée à la paissance intermittente, c'est-à-dire, au retrait des animaux du pâturage pour un certain temps, par exemple pour la nuit. De même, des cas de météorisation peuvent aussi survenir lorsque la pâture est interrompue par le mauvais temps, comme les orages, et par les attaques des mouches piqueuses ou d'autres insectes nuisibles. Ces facteurs modifient le comportement normal de paissance, et donnent généralement lieu à des épisodes d'alimentation plus intensifs et plus courts qui peuvent augmenter l'incidence de la maladie.

Divers minéraux, dont le phosphate, le calcium et le potassium, ont été préconisés comme suppléments antimétéorisants. Cependant, aucun d'entre eux n'a été trouvé efficace en conditions expérimentales.

*Agents antimoussants*

Les huiles et les détergents sont efficaces pour prévenir et pour traiter la météorisation au pâturage, car ils décomposent la mousse formée dans le rumen. La plupart des huiles végétales sont bonnes, mais parmi les divers détergents disponibles, seuls certains types agissent contre la mousse du rumen. Les détergents efficaces sont les matières actives des produits brevetés comme le Bloat Guard®, qui sont commercialisés pour la prévention et le traitement de la météorisation. Le Bloat Guard® contient le détergent antimousse poloxalène. La dose quotidienne est de 4 à 8 g de Bloat Guard® (de 2 à 4 g de poloxalène) par 100 kg de poids corporel, en deux distributions par jour. Il est habituellement administré en mélange avec un complément de grain. Il faut s'assurer que chaque animal en reçoive suffisamment à chaque repas en prévoyant assez d'espace aux mangeoires pour que tous les animaux puissent manger simultanément.

Avec l'aide du Bloat Guard®, de nombreux engraisseurs de bovins réussissent à faire paître leurs bêtes sur des peuplements purs de luzerne irriguée en régime de pâturage tournant. Mais cela requiert une conduite minutieuse du troupeau, pour maintenir un taux d'ingestion uniforme, et des pratiques culturales qui assurent un approvisionnement constant de luzerne jeune. Le passage brusque d'un pâturage de luzerne de maturité avancée à un peuplement jeune peut provoquer un foyer de météorisation.

Dans certains pays, le Bloat Guard® est vendu sous forme de blocs de sel mélassé et avec de la mélasse liquide pour absorption par léchage. Les blocs mélassés Bloat Guard® sont plus efficaces lorsqu'on les répartit sur l'ensemble du pâturage, à raison d'environ un bloc par 10 animaux. Ils sont sans effet s'ils ne sont placés qu'à proximité des points d'eau. Il faut ajouter qu'ils sont plus efficaces dans les petits pâturages que dans les grands.

En Nouvelle-Zélande, des détergents antimétéorisants sont administrés par voie orale aux bovins laitiers à chaque traite ou comme substance à lécher appliquée sur la partie antérieure du flanc. Cette dernière méthode n'apporte qu'une protection partielle, et encore seulement en conditions de météorisation bénigne.

*Antibiotiques*

La météorisation requiert une population importante et active de bactéries, de champignons et de protozoaires qui décomposent les ingesta par fermentation. Lorsque les antibiotiques sont apparus sur le marché, ils ont été parfois utilisés comme antimétéorisants du fait qu'ils réduisaient l'activité microbienne. La pénicilline fut le premier antibiotique utilisé à cette fin, mais son utilisation ne tarda pas à être arrêtée à cause de l'apparition rapide de résistance chez les microbes. Plus récemment, les antibiotiques ionophores monensin (Rumensin®) et lasalocide (Bovate®) ont été évalués. Les ionophores accroissent la perméabilité des membranes microbiennes, augmentent la migration des ions et modifient la microflore du rumen. Le monensin a permis de diminuer de près de 73 % la gravité de la météorisation par les légumineuses, ce qu'on attribue surtout à une réduction de l'activité des protozoaires du rumen. Par ailleurs, le lasalocide s'est révélé efficace contre la météorisation par les céréales, mais pas contre celle par les légumineuses. La salinomycine a donné des résultats contradictoires, certains chercheurs faisant état d'effets curatifs et d'autres la trouvant inefficace contre la météorisation. Utilisés à des taux supérieurs aux doses recommandées, les antibiotiques ionophores peuvent être toxiques pour les bovins.

## Légumineuses fourragères entreposées et transformées

### Foin de luzerne

Le foin de luzerne combiné à du grain est probablement le mélange le plus courant d'aliment sec causant la météorisation dans l'ouest du Canada. Des foyers de la maladie sont souvent reliés à des lots de foin particuliers. Il est décourageant de découvrir qu'un lot de foin de luzerne qu'on vient d'acheter cause la météorisation, surtout si c'est le seul fourrage disponible.

L'étiologie de la météorisation par le foin de luzerne n'est pas aussi bien connue que celle de la météorisation en parc d'engraissement ou au pâturage. Le foin de luzerne produit une météorisation spumeuse, le contenu du rumen ayant une consistance visqueuse typique et une spumosité chronique. Selon la théorie globale de la météorisation, les petites particules alimentaires proviennent probablement du foin de luzerne, alors que les céréales apportent les nutriments rapidement digestibles pour la fermentation et pour la production de gaz.

Il n'existe pas de moyen sûr de prévoir les potentialités météorisantes de lots particuliers de foin de luzerne. Le meilleur indicateur est un foin composé de tiges jeunes, molles et feuillues. Le foin cultivé en conditions fraîches et humides, comme celles de la prairie-parc du nord, comporte plus de risque que celui produit en régions chaudes et sèches. Les cas de météorisation attribués à du foin humide et moisi sont courants. Une

teneur élevée en protéines ne constitue pas à elle seule un indicateur fiable du risque, car celui-ci tient probablement davantage à la nature des composants fibreux du foin. Comme les particules fines et les feuilles sont particulièrement dangereuses, le hachage du foin peut accroître la fréquence de la maladie.

Lorsqu'il y a d'autres fourrages disponibles, un foin de graminées grossiers, un foin de céréales ou de la paille peuvent remplacer une partie du foin météorisant. Certains producteurs laitiers servent du foin de luzerne le matin et du foin de graminées le soir afin de pouvoir dépister tout signe de météorisation durant le jour. Les animaux doivent être adaptés progressivement aux nouveaux lots de foin de luzerne; quand on utilise un nouveau lot, il serait sage de le mélanger au lot précédent durant les 5 premiers jours.

Les rations contenant un mélange de 50-50 de foin de luzerne et de grain sont les plus dangereuses, mais le risque est moindre lorsque le grain représente moins de 35 % du mélange. Lorsqu'un lot particulier de foin de luzerne cause de la météorisation, il ne sert généralement pas à grand chose d'utiliser un lot différent de grain, car une fois les bovins acclimatés au nouveau foin, les cas de météorisation diminuent.

### Autres aliments à base de luzerne

L'ensilage humide ou mi-fané de luzerne est généralement sans danger. La luzerne conditionnée sous forme d'agglomérés déshydratés ou séchés au soleil, ne présente habituellement pas de risque lorsqu'elle est servie comme complément protéique, ou en remplacement partiel du grain. Par contre, il y a danger lorsque les agglomérés ou les cubes de luzerne sont donnés aux animaux en grandes quantités, c'est-à-dire en remplacement intégral du foin ou en combinaison avec des aliments facilement digestibles comme le grain et la mélasse. Les agglomérés produisent beaucoup de petites particules alimentaires et doivent par conséquent être utilisés avec précaution. Il pourra être nécessaire de leur préférer les cubes, qui, eux, sont comprimés, mais faits d'éléments non broyés.

## Météorisation en parc d'engraissement

### Fréquence

La météorisation en parc d'engraissement survient le plus couramment durant la période de finition, lorsque les bovins reçoivent un régime riche en grain et pauvre en fourrages grossiers. Il peut arriver qu'un grand nombre d'animaux soient trouvés morts sans aucun avertissement. Dans certaines études, cette forme de météorisation s'est révélée être une des quatre causes les plus courantes de mort subite ou de mort sans signes apparents de maladie chez les bovins à l'engrais. Il est par conséquent recommandé qu'un vétérinaire effectue sans tarder une inspection post-mortem sur le plus de bovins possible. Les modifications tissulaires

liées à la météorisation en parc d'engraissement sont caractéristiques chez les animaux examinés immédiatement après la mort. Cependant, si on laisse l'animal se décomposer durant plus de quelques heures, surtout en été, les tissus dégénèrent, rendant beaucoup plus difficile un diagnostic exact.

## Causes, facteurs prédisposants et prévention de la météorisation spumeuse

Le terme «météorisation en parc d'engraissement» est couramment utilisé pour désigner la maladie causée par des régimes à teneur élevée en grain et faible en fourrages grossiers. L'état visqueux et spumeux du contenu ruminal est chronique et le pH est plus bas (plus acide) que dans la météorisation au pâturage. Cette forme apparaît habituellement au bout d'environ 14 jours d'engraissement. La forte viscosité du contenu du rumen est causée par les mucosités extracellulaires générées par les bactéries chez les bovins nourris avec des aliments à fines particules. Selon la théorie générale de la météorisation spumeuse, les petites particules alimentaires en excès proviennent d'aliments finement broyés. Le broyage fin expose davantage de surface d'aliments à l'attaque des bactéries du rumen, accélérant ainsi la digestion et favorisant par la suite dans le rumen une vaste désintégration des cellules bactériennes. Le contenu de ces cellules vient encore augmenter la viscosité et la spumosité du liquide ruminal.

### *Céréales fourragères*

On croit communément que les régimes à forte teneur en grain sont météorisants. Cependant, des expériences réalisées dans les stations de recherches d'Agriculture Canada sur des régimes tous concentrés (sans foin) ont révélé une absence presque complète de météorisation. Cette constatation s'expliquerait par l'utilisation de grain aplati en grosses particules. Et elle a d'ailleurs été confirmée par les exploitants de parcs d'engraissement qui passent de l'emploi des flocons de grain sec, contenant des quantités variables de particules fines, à celui du grain aplati en grosses particules. Ces observations viennent conforter notre théorie selon laquelle la météorisation est causée par l'abondance d'aliments à particules fines, facilement digestibles.

Les céréales broyées abaissent le pH (et donc accroissent l'acidité) du contenu du rumen. Certaines études associent l'incidence de la météorisation à la baisse du pH du rumen. Des engraisseurs signalent que l'adjonction de 1 % de chaux (carbonate de calcium) au grain réduit les risques de météorisation. Toutefois, lors d'une expérience où on a utilisé du grain aplati en grosses particules, il n'y a eu aucun problème lorsqu'on a servi des régimes contenant de 0 à 1,4 % de chaux. Le faible taux de calcium peut donc être écarté comme facteur prédisposant, car la luzerne a une teneur élevée en calcium et est pourtant considérée comme un aliment à risque.

La distribution à des vaches fistulées d'aliments à particules fines produit un liquide ruminal spumeux, alors qu'un aliment de même

composition mais à grosses particules produit peu ou pas de mousse (fig. 4 et 5). Durant la digestion, les gaz dégagés par les bactéries du rumen semblent emprisonnés dans les digesta et provoquent ainsi la formation de mousse. Parfois, la météorisation s'observe chez des bovins à l'engrais, même si on utilise du grain aplati gros. Ces cas sont toutefois imprévisibles et trop peu fréquents pour permettre des recherches sur leurs causes.

La météorisation en parc d'engraissement peut être maîtrisée par l'addition de 4 % au régime de sel ordinaire (NaCl). L'effet protecteur du sel est peut-être causé par la consommation accrue d'eau et par la dilution du contenu du rumen. Cependant, cet effet du sel ne dure pas et on ne doit donc envisager son emploi que comme mesure temporaire lorsque la météorisation survient de façon inattendue. Par ailleurs, le sel réduit la consommation d'aliments, ce qui entraîne une réduction du taux de gain de poids.

*Autres aliments*

Les criblures ont été associées à des foyers de météorisation, ce qui peut tenir au fait qu'elles sont finement moulues pour former un granulé ferme. Lorsque le granulé entre dans le rumen et se décompose, les particules fines sont rapidement digérées, favorisant la sécrétion de mucosités et la lyse cellulaire, tout comme dans le cas du grain broyé fin. Les criblures doivent être utilisées avec modération dans les rations de façon à ne pas dépasser un niveau critique de particules fines.

Les aliments moisis peuvent contenir diverses mycotoxines, entre autres les aflatoxines, susceptibles de causer des accidents. On ne doit en aucun cas en servir aux animaux. Bien que la météorisation en parc d'engraissement ne soit pas couramment associée à la distribution d'aliments moisis, cela peut se produire à l'occasion.

*Facteurs tenant aux animaux*

Une quantité considérable de mousse se forme dans le rumen de certains animaux, même lorsqu'ils sont nourris avec des aliments grossiers ou des aliments contenant 4 % de sel. Cette constatation laisse soupçonner que des différences entre les animaux influent également sur l'incidence de la météorisation. Toutefois, les facteurs spécifiques aux animaux n'ont pas été identifiés. La composition de la salive chez les vaches sensibles à la maladie diffère de celle des vaches résistantes. L'analyse des glycoprotéines (protéines contenant des glucides) de la salive pourrait permettre de déterminer la sensibilité à la météorisation, mais cette possibilité est encore au stade expérimental. Cependant, il semble bien établi que la sensibilité des animaux soit un caractère héréditaire.

## Causes et prévention de la météorisation en parc d'engraissement

La granulométrie des aliments devrait être examinée chaque fois que cette forme de météorisation se déclare. Lorsque les particules

alimentaires sont trop fines, les nutriments sont libérés trop rapidement, entraînant la fermentation et la prolifération excessive des bactéries du rumen. Les mucosités des polysaccharides extracellulaires que ces bactéries fabriquent, et la libération du contenu des cellules bactériennes suite à la lyse, augmentent encore la viscosité du liquide ruminal. Tout cela favorise l'emprisonnement des gaz de fermentation dans le liquide et, partant, la formation de mousse. La météorisation s'ensuit.

La meilleure façon de maîtriser cette forme de météorisation est de maintenir la taille des particules alimentaires suffisamment grosse (fig. 4 et 5). Ces grosses particules peuvent être obtenues par floconnage à la vapeur ou par frasage du grain, c'est-à-dire, adjonction d'eau pour en porter la teneur à environ 14 % avant le conditionnement. Les rouleaux de la floconneuse doivent être réglés de façon à ce que chaque grain soit simplement concassé, mais non finement aplati en disque mince. Par temps froid, le grain doit être réhumecté dès sa sortie du grenier. Les exploitants expérimentés ont découvert que le frasage du grain peut se faire avec de l'eau non chauffée quand la température extérieure ne descend pas en dessous de -10° C; s'il fait plus froid, il faut utiliser l'eau chaude. Les aliments à grosses particules ont d'autres avantages sur les aliments broyés fin, notamment une ingestion plus importante et plus constante, moins de pertes par le vent et moins d'irritation par les poussières pour l'engraisseur et pour les animaux.

Lorsque la météorisation se déclare, le fait de changer la provenance des aliments permet souvent d'enrayer la maladie. La suppression de la pulpe de betterave et de la mélasse peut également apporter une cure immédiate.

Un certain nombre de producteurs de bovins ajoutent des détersifs à lessive aux aliments pour prévenir la météorisation. On entend beaucoup de témoignages en faveur de cette méthode, bien qu'aucune vérification expérimentale n'ait été effectuée. Les détersifs à lessive ne sont pas homologués comme additifs alimentaires et on ne peut donc pas les recommander comme antimétéorisants. Ces produits contiennent, par ailleurs, des javellisants, des adoucisseurs d'eau, des anticorrosifs et d'autres composants qui ne sont pas acceptables comme additifs alimentaires et qui peuvent créer d'autres problèmes aux animaux.

## Solutions

Souvent, la météorisation survient sans raison apparente. Comment le producteur de bovins sait-il quelles modifications apporter à ses pratiques d'élevage ou à la formulation des aliments? Les modèles traditionnels de régimes météorisants, pâturages de légumineuses ou rations d'engraissement à forte teneur en céréales, peuvent ne pas s'appliquer à toutes les situations, comme, par exemple, la météorisation chez les veaux qui reçoivent une ration de croissance à forte proportion de foin grossier ou de paille.

Pour tenter d'apporter une solution au problème, notamment dans les cas difficiles à diagnostiquer, nous proposons une explication théorique qui attribue la météorisation spumeuse à un excès de particules alimentaires

fines dans le rumen, associé à une source d'aliments facilement digestibles. Il en résulte une fermentation rapide, la production de gaz et la destruction des microorganismes du rumen, dont le contenu accroît la viscosité du liquide ruminal et par suite la quantité de gaz emprisonné.

Il s'agit donc d'abord d'identifier la source des particules alimentaires fines, puis d'en réduire la teneur dans la ration, voire même de les éliminer. Il en va de même pour les sources d'aliments à digestion rapide (céréales, mélasse, humide ou sèche, pulpe de betterave). Les sources de petites particules alimentaires comprennent les aliments broyés fin ou agglomérés, comme le foin ou les céréales, ou encore les particules pulvérulentes provenant de certains endroits des cellules d'entreposage.

### Météorisations chroniques

La météorisation chronique peut atteindre les bovins de tout âge. Elle peut mettre la vie des animaux en danger, mais n'est généralement pas aussi grave que les autres formes de météorisation. Parfois, elle disparaît durant quelques années puis refait surface. Chez les bovins adultes, elle est habituellement associée à la gastrite traumatique chronique ou à un abcès ou à une tumeur qui gêne l'éructation. La météorisation chronique est relativement fréquente chez les veaux de boucherie jusqu'à l'âge de 6 mois, souvent sans cause apparente. On a attribué cette maladie, soit à une anormalité appelée «persistance de la glande du thymus dans la poitrine» , soit à l'utilisation continue de fourrages de mauvaise qualité ou à l'infection chronique des nerfs du cardia, c'est-à-dire de l'orifice de l'estomac par lequel il communique avec l'œsophage. Ces causes ne sont toutefois pas courantes. Dans la plupart des cas, la météorisation chronique se produit de façon sporadique et est habituellement causée par une anomalie du mécanisme d'éructation. La plupart des animaux atteints doivent être envoyés à l'abattage si la maladie ne peut être maîtrisée par un changement de régime.

## Traitement

### Gravité de la météorisation et traitement

La méthode de traitement dépend des circonstances dans lesquelles la météorisation se produit, selon qu'elle est spumeuse ou gazeuse et qu'elle menace ou non la vie de l'animal. La maladie présente divers degrés de gravité et une méthode de traitement différente peut être nécessaire dans chaque cas (fig. 7).

Dans les cas bénins, le flanc gauche est dilaté, l'animal ne manifeste pas de détresse et on peut facilement saisir et soulever de 5 à 7 cm de peau sur le haut du flanc. Dans les cas modérés, la distension de l'abdomen est plus évidente, en particulier sur le flanc gauche, l'animal peut sembler anxieux et légèrement mal à l'aise, et la peau sur le haut du flanc gauche est habituellement tendue, quoique on puisse encore la saisir et la soulever

quelque peu. Dans les formes aiguës, on note une forte dilatation des deux côtés de l'abdomen, surtout du flanc gauche; l'animal respire par la bouche et sort la langue, et il est habituellement mal à son aise et peut tituber. La peau sur le haut du flanc gauche est très tendue et on ne peut la saisir et la soulever.

L'éleveur doit souvent prendre des mesures d'urgence avant que des soins vétérinaires professionnels ne puissent être fournis. Si possible, tous les animaux doivent être retirés immédiatement de la source de météorisation, soit du pâturage ou soit de l'aliment. Pour les cas graves, dans lesquels on observe une forte dilatation, la respiration par la bouche, l'avancée de la langue et le titubement, une gastrotomie d'urgence est nécessaire pour sauver la vie de l'animal. En effet, si la pression n'est pas relâchée et que l'animal commence à tituber, la mort survient au bout de quelques minutes.

De nombreux animaux sont morts inutilement parce que les propriétaires ne pouvaient ou ne voulaient pas effectuer la gastrotomie. Il est préférable que cette opération, qui est la méthode la plus brutale de traitement, soit faite par un vétérinaire. Cependant, s'il n'y en a pas de disponible, la technique suivante peut sauver l'animal. À l'aide d'un couteau bien aiguisé, pratiquer une incision rapide de la peau, de 6 à 12 cm de longueur, sur le milieu du flanc gauche (fosse paralombaire, fig. 8). Poursuivre l'incision à travers la peau et les muscles abdominaux jusqu'au rumen. Cette mesure entraîne l'évacuation explosive du contenu ruminal et un soulagement marqué chez l'animal. Il faut ensuite qu'un vétérinaire irrigue et désinfecte la plaie et pratique une suture chirurgicale de l'incision du rumen, de la paroi abdominale et de la peau.

La ponction du rumen à l'aide du trocart et d'une canule est beaucoup moins traumatisante que la gastrotomie et elle est utilisée par les éleveurs et par les vétérinaires depuis de nombreuses années pour l'évacuation d'urgence de la mousse et des gaz du rumen. Le trocart et la canule de dimension standard (fig. 9 et 10) conviennent habituellement lorsque les gaz ne peuvent être expulsés avec la sonde gastrique et lorsque la gastrotomie n'est pas nécessaire. Une petite incision de la peau d'environ 1 cm de long doit d'habitude être pratiquée avant que le trocart puisse être inséré à travers la paroi abdominale au milieu de la fosse paralombaire gauche (fig. 8). Une fois le trocart et la canule insérés dans le rumen, on enlève le trocart et on laisse la canule en place pour évacuer la mousse ou le gaz. Si l'écume est trop visqueuse, il peut être nécessaire d'insérer un morceau de fil de fer dans la canule pour extraire la mousse en la remuant. La canule peut être laissée en place durant plusieurs heures ou même plusieurs jours si le ballonnement persiste, en l'observant régulièrement pour s'assurer qu'elle n'est pas obstruée. Des agents antimoussants peuvent être introduits par la canule directement dans le rumen. Le trocart de type tire-bouchon et la canule sont également utiles lorsqu'il est nécessaire de maintenir le rumen ouvert durant plusieurs jours (fig. 11 et 12).

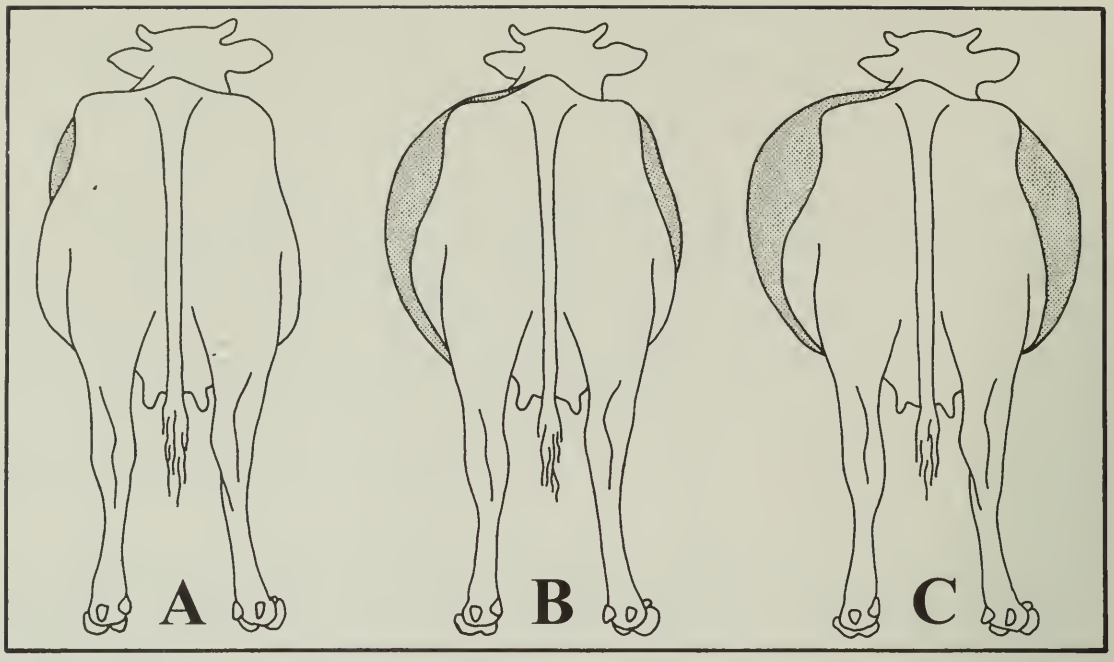



**Fig. 7 Trois degrés de météorisation : A, léger; B, modéré; C, grave.**

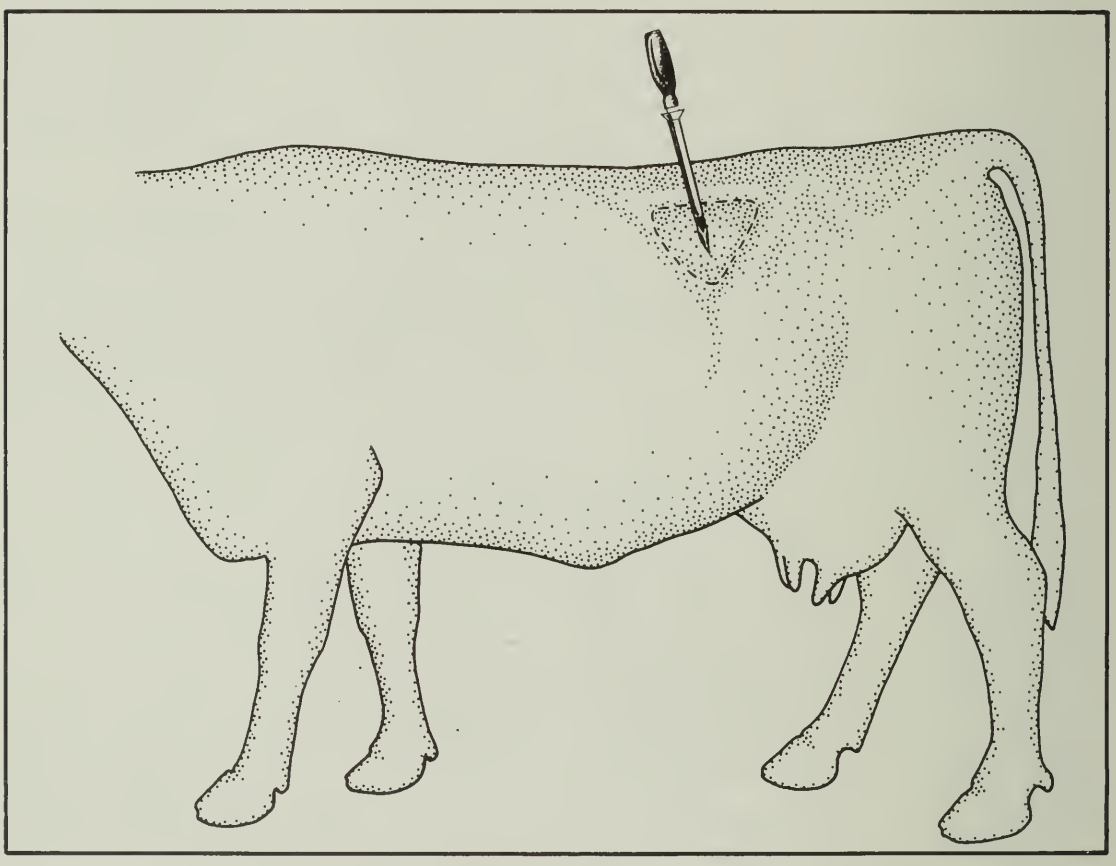


**Fig. 8 Emplacement de l'insertion du trocart et de la canule. Le triangle pointillé marque la fosse paralombaire gauche, où se trouve, chez la vache normale, le creux du flanc.**

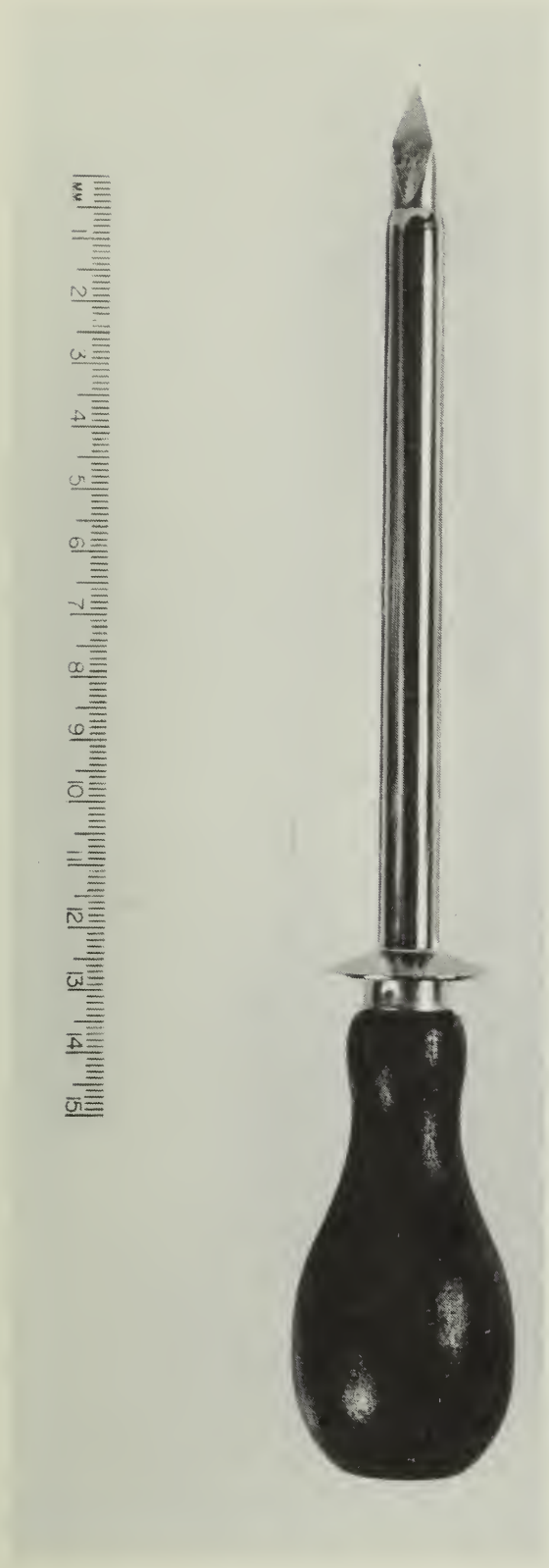


**Fig. 9 Trocart standard inséré dans une canule.**

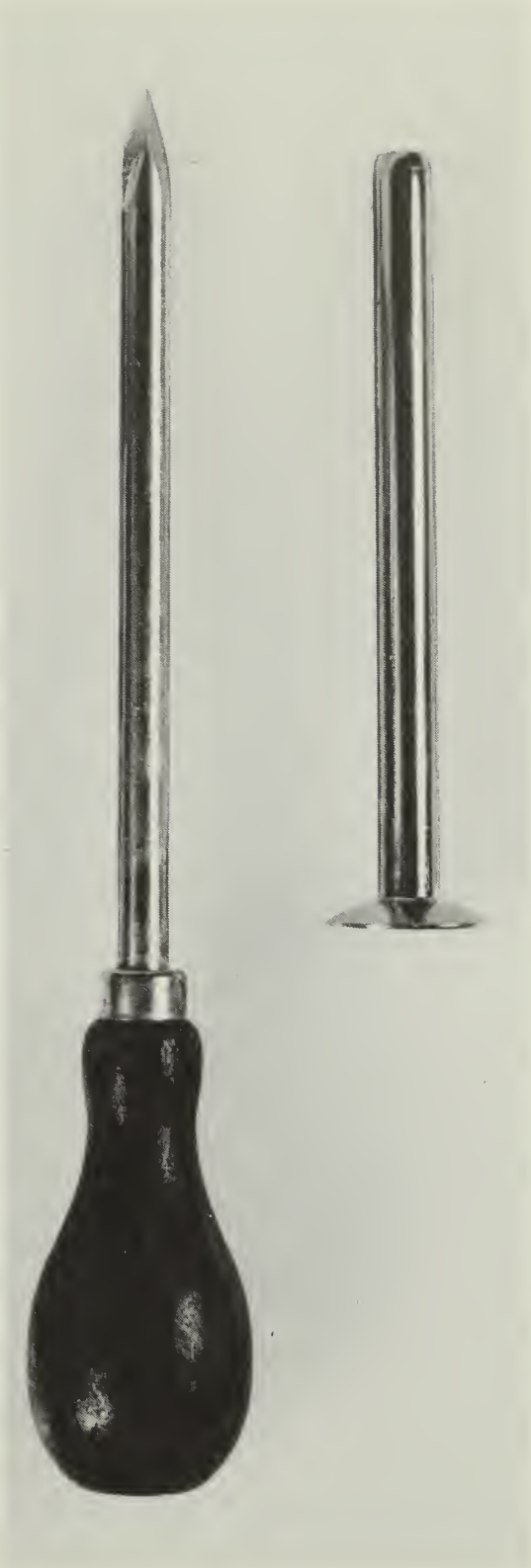


**Fig. 10 Trocart standard et canule séparés.**

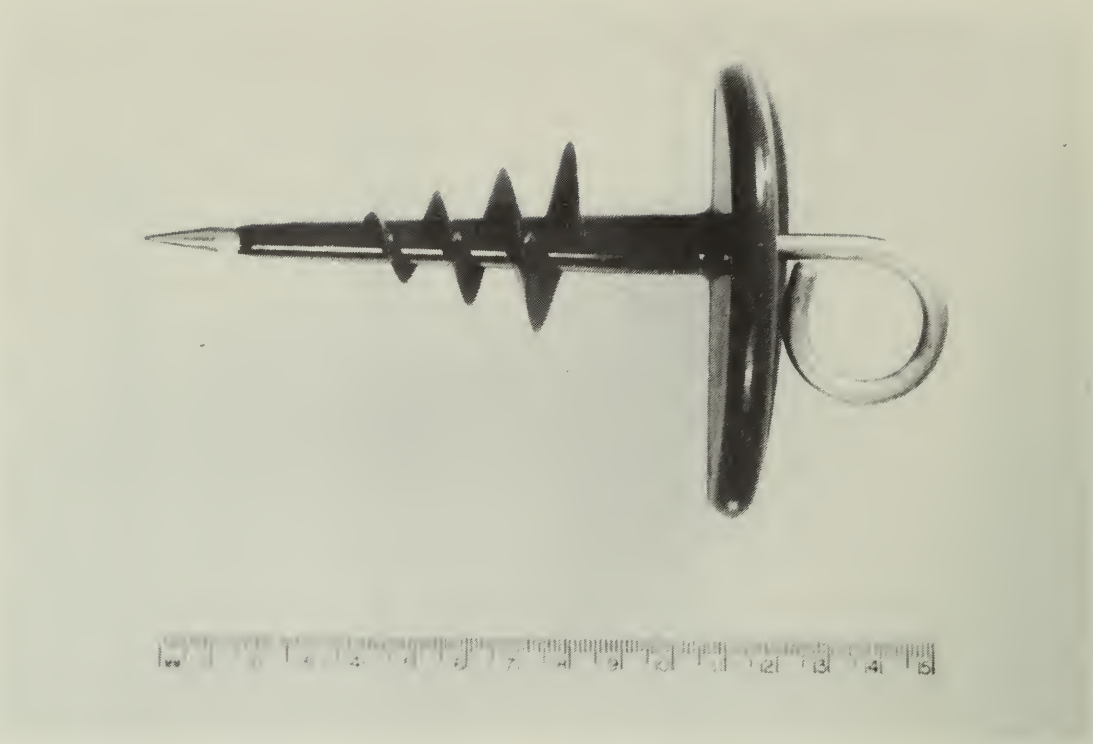


**Fig. 11 Trocart tire-bouchon inséré dans une canule.**

**Fig. 12 Trocart tire-bouchon et canule séparés.**

L'usage de la sonde gastrique est recommandé lorsque la vie de l'animal n'est pas en danger, c'est-à-dire, que la distension du rumen est légère à modérée, que l'animal n'est pas en état de détresse et que l'on peut encore saisir et soulever la peau du flanc. Cependant, même dans les cas graves, il faut commencer par la sonde, car c'est la méthode la moins douloureuse. La sonde gastrique de dimension standard (de 1,5 à 2 cm de diamètre interne, fig. 13) est introduite par la bouche à l'aide du spéculum métallique Frick (fig. 14 et 15), qui empêche l'animal de la mordiller. Dans le cas d'une météorisation gazeuse, lorsque la sonde pénètre dans le rumen, le gaz est libéré violemment et la pression ruminale revient rapidement à la normale, d'habitude en moins d'une minute.

S'il s'agit de météorisation spumeuse, la sonde se bouche habituellement de mousse dès son entrée dans le rumen. L'opérateur doit essayer de dégager la mousse de l'extrémité de la sonde en soufflant dedans et en la déplaçant de quelques centimètres en va-et-vient pour localiser les poches de gaz qui peuvent être libérées. Si la sonde ne réussit pas à réduire la pression de façon importante, on doit administrer un agent antimousse tandis que la sonde est en place.

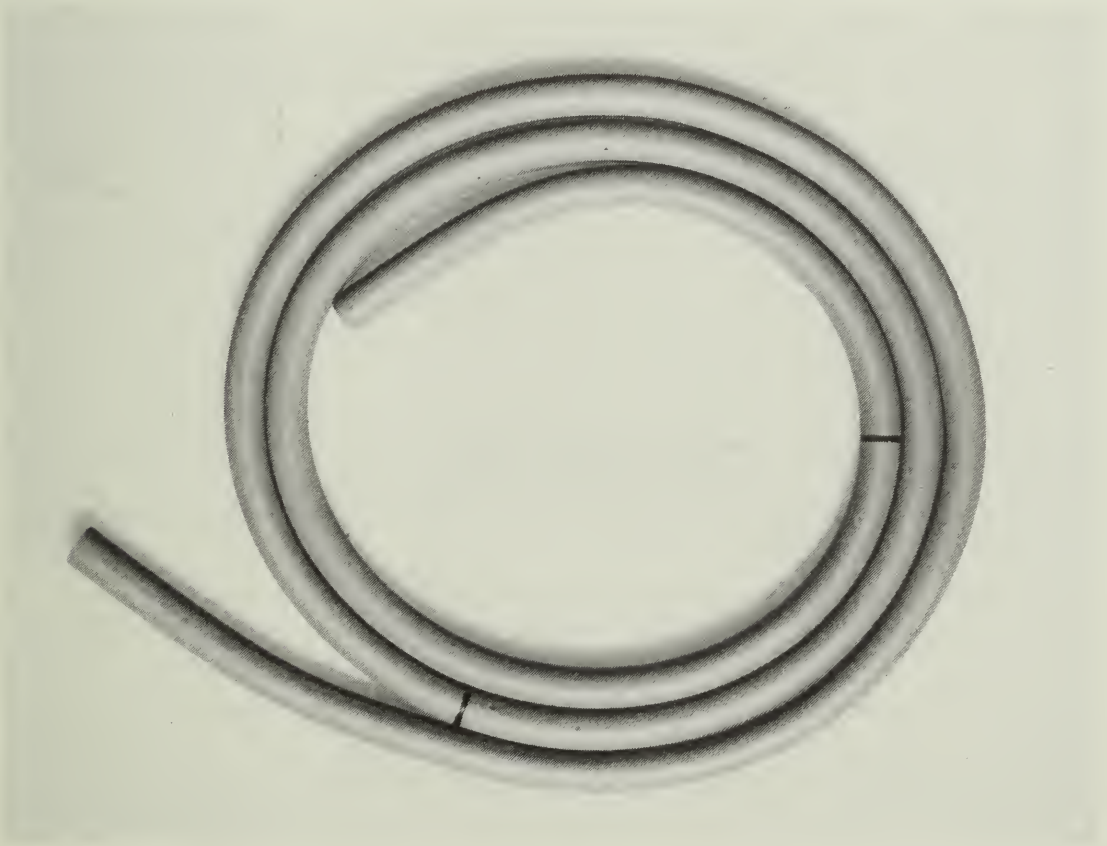


**Fig. 13 Sonde gastrique de dimension standard (diamètre interne de 1,5 à 2 cm et longueur de 2 m).**

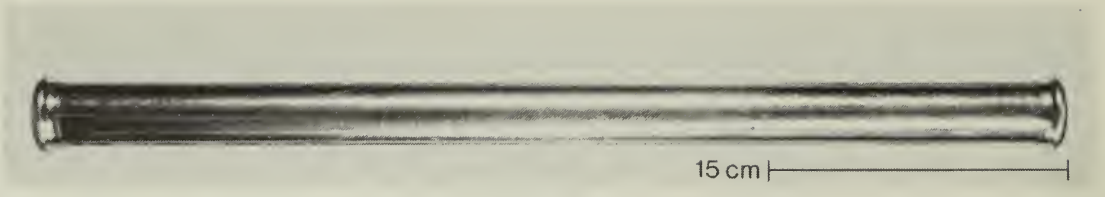



**Fig. 14 Spéculum Frick, utilisé pour introduire la sonde gastrique par la cavité orale. Le spéculum empêche l'animal de mâcher la sonde.**

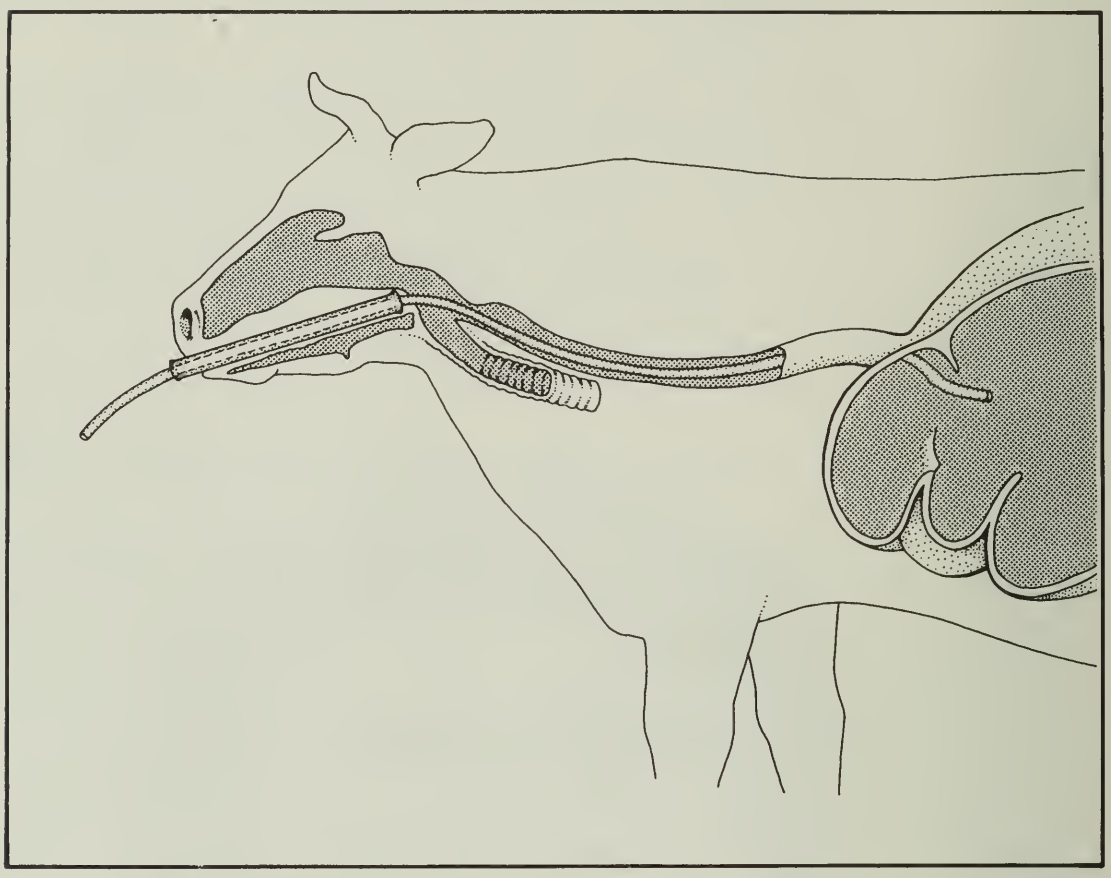


**Fig. 15 Position de la sonde gastrique introduite par voie orale dans le rumen à l'aide du spéculum Frick.**

Si on ne dispose pas de sonde gastrique de dimension standard, on peut utiliser un tube de chaufferette d'automobile ou un tuyau d'arrosage d'un diamètre extérieur de 2 à 2,5 cm. Il faut enlever auparavant le raccord métallique du tuyau d'arrosage pour éviter de blesser les muqueuses de la bouche ou de l'œsophage. S'il ne dispose pas d'un spéculum Frick, l'intervenant aura besoin d'aide pour tenir la bouche de l'animal partiellement ouverte afin de l'empêcher de mâcher le tube. Lorsque la sonde gastrique est insérée dans la cavité orale, l'animal l'avale habituellement et la sonde descend ainsi dans l'œsophage et non dans les poumons.

Si la sonde n'a pas complètement éliminer le ballonnement, mais qu'on a administré un antimousse, il faut observer attentivement l'animal durant l'heure qui suit pour voir si le traitement a réussi. Si la météorisation s'est aggravée, des mesures plus efficaces s'imposent.

Quand éclate un foyer de météorisation en parc d'engraissement, les cas graves doivent être traités individuellement, au besoin. La plupart des animaux moyennement ballonnés se rétablissent habituellement sans traitement si on les oblige à marcher. Après quelques minutes de marche ou de course, les bulles de gaz migrent vers le haut du rumen et l'animal commence à éructer.

## Agents antimoussants

Toute huile non toxique, en particulier les huiles minérales qui persistent dans le rumen et qui ne sont pas biodégradables, est efficace. La dose de traitement est de 300 à 500 mL pour un animal de 450 kg, administrée en une fois. On peut répéter le traitement au besoin plusieurs fois en l'espace de quelques heures. Il vaut mieux utiliser une huile émulsifiée ou une huile qui contient un détergent approuvé comme le dioctylsulfosuccinate de sodium, car elle se mélange mieux avec le contenu ruminal. On peut administrer l'agent antimousse à l'aide d'une pompe stomacale ou d'une grosse seringue métallique, directement dans le rumen en utilisant la sonde gastrique comme conduit. Il peut également être administré sous forme de breuvage suivant une méthode standard de réhumectage.

C'est la gravité de la météorisation qui détermine habituellement la méthode de traitement à utiliser. **Il faut s'efforcer d'évacuer le gaz d'abord à l'aide de la sonde gastrique, puis au besoin administrer des agents antimoussants.** Si la sonde libère le surplus de pression, l'antimousse suffit d'habitude pour décomposer la mousse. L'animal commence à éructer dans les 10 à 15 min qui suivent et se rétablit au bout d'une heure environ.

**Il ne faut avoir recours à la méthode du trocart et de la canule et à la gastrotomie d'urgence que lorsque l'animal ne peut être soulagé par la pompe stomacale et que sa vie est en danger.**

# Questions et réponses courantes

1. *Quelles sont les causes de la météorisation chez les bovins?*
   La météorisation des bovins est causée par les aliments qui apportent dans le rumen un excès de particules fines ainsi que des éléments nutritifs rapidement digestibles qui favorisent une fermentation rapide.

2. *Y a-t-il plus de risque de météorisation au pâturage à la première gelée?*
   Oui, le gel conserve la luzerne à l'état végétatif (jeune), celui qui risque le plus de provoquer la météorisation. Une gelée meurtrière accélère la destruction des cellules de la plante et libère ainsi des agents météorisants.

3. *La météorisation est-elle associée à un type de sol particulier?*
   Oui. La météorisation par les légumineuses apparaît plus fréquemment dans les zones de sols gris boisés.

4. *Quels sont les fourrages météorisants les plus courants?*
   La luzerne et les trèfles.

5. *L'ensilage de luzerne provoque-t-il la météorisation?*
   Non. Les substances météorisantes (les mousses) sont neutralisées par le processus de fabrication de l'ensilage.

6. *La météorisation est-elle liée au stade de croissance de la plante?*
   Oui. Les légumineuses immatures pleines de sève risquent le plus de causer la météorisation.

7. *Comment puis-je prévoir si mon foin de luzerne causera de la météorisation?*
   On ne peut être sûr, mais un foin de luzerne feuillu et immature est plus à risque qu'un foin de luzerne mature et de texture plus grossière. Les foins de graminées, surtout ceux à texture grossière, sont utiles pour prévenir la maladie.

8. *Y a-t-il des bovins plus sensibles que d'autres?*
   Oui. Les animaux atteints de météorisation chronique et les autres animaux sensibles doivent être éliminés du troupeau.

9. *Peut-on utiliser des détergents domestiques pour lutter contre la météorisation?*
   Non, car ils contiennent souvent des anticorrosifs et d'autres composants éventuellement toxiques qui peuvent créer d'autres problèmes aux animaux.

10. *Les suppléments minéraux sont-ils efficaces contre la météorisation?*
    Non. Aucun des suppléments minéraux présentés comme anti-météorisants (par exemple, phosphate, calcium et potassium) ne s'est révélé efficace en conditions expérimentales.

# Bibliographie

Hall, J.W.; Majak, W. 1989. Plant and animal factors in legume bloat. Pages 93-106 *in* Cheeke, P.R. éd. Toxicants of plant origin. Vol. III, Proteins and amino acids. CRC Press, Boca Raton (Floride).

Hayes, D.; Bartley, E.E.; Corah, L. 1980. Alfalfa grazing, the other alternative. Kansas State University Co-operative Extension Service. Manhattan (Kansas). Ag Facts-55. 3 pp.

Hironaka, R.; Sonntag, B.H. 1980. Engraissement des bovins en parcs. Agric. Can. Publ. 1591. 30 pp.

Howarth, R.E.; Cheng, K.-J. 1983. Control of legume and feedlot bloat. Pages 37-39, *in* Proceedings Fourth Western Nutrition Conference, Saskatoon (Saskatchewan).

Howarth, R.E.; Cheng, K.-J.; Majak, W.; Costerton, J.W. 1986. Ruminant bloat. Pages 516-527 *in* Milligan, L.P.; Grovum, W.L.; Dobson, A., ect. Digestion and metabolism in ruminants. Prentice-Hall, Englewood Cliffs (New Jersey).

LIBRARY/BIBLIOTHEQUE
AGRICULTURE CANADA OTTAWA K1A 0C5
3 9073 00080044 3

*Papier recyclé* *Recycled Paper*